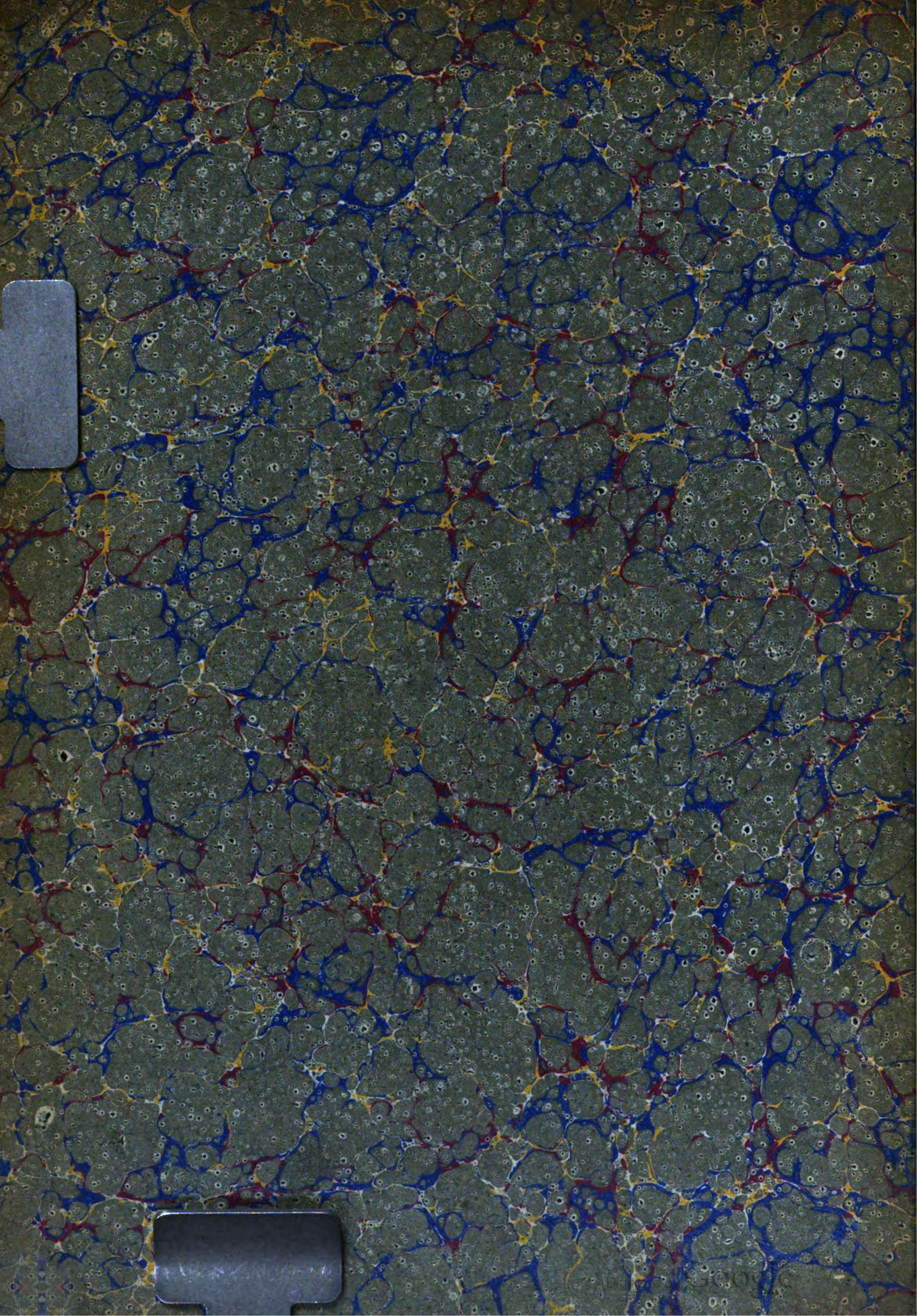
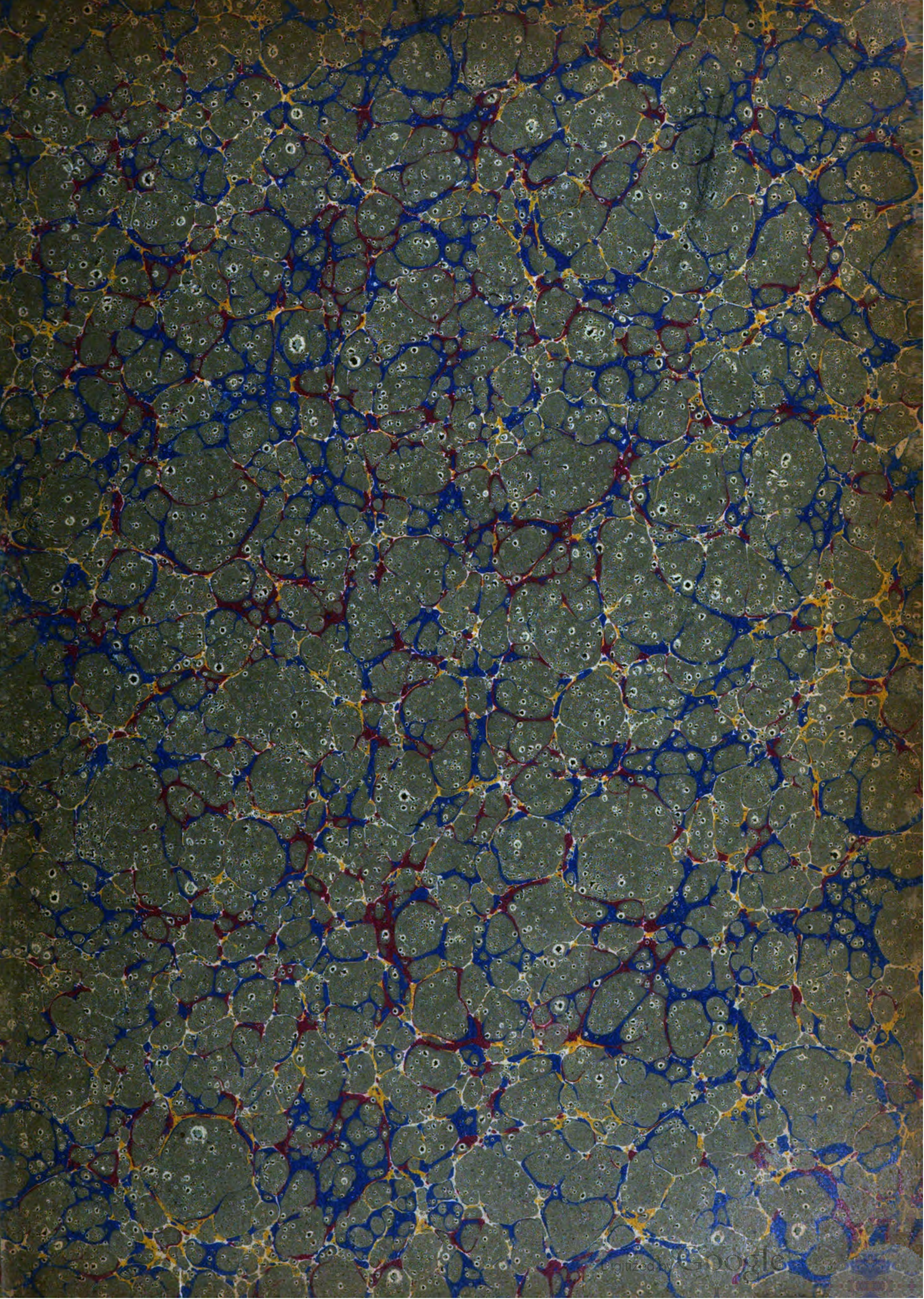






LE COSMOS

REVUE DES SCIENCES

ET DE

LEURS APPLICATIONS

QUARANTE-DEUXIÈME ANNÉE

1893

TOME XXIV

NOUVELLE SÉRIE

PARIS, 8, rue François I[er]

LE COSMOS

REVUE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS

France	Un an	25 francs	**Union postale** .	Un an	32 francs
	Six mois	15 »		Six mois	18 »

Prix du numéro : 50 centimes.

Les années de 1863 à 1885 sont en vente, aux bureaux du journal

8, rue François Ier, Paris.

Prix d'une année : 20 francs.

La nouvelle série commence avec février 1885.

1er volume, six mois : 12 francs.

Les volumes suivants contiennent quatre mois.

Le volume : 8 francs.



TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Tremblement de terre dans la Méditerranée. — Le soir du 16 novembre, plusieurs secousses de tremblement de terre ont été ressenties dans la petite île de Ponza, à l'ouverture du golfe de Gaëte, dans la mer Tyrrhénienne. Les murs de plusieurs habitations furent crevassés; mais il n'y a pas eu d'accidents de personnes. Le phénomène était accompagné de grondements souterrains et la population, prenant l'alarme, quitta ses demeures; une partie se réfugia en mer sur les petits bâtiments qui se trouvaient dans ces parages, tandis que les autres campèrent sur le rivage.

Une île flottante. — Le *Pilot Chart* pour novembre contient d'intéressants renseignements sur la dérive en plein Atlantique d'une parcelle détachée de la côte

d'Amérique, et portant un bois en pleine croissance. Cette île flottante fut vue pour la première fois le 28 juillet, par 39°42' de latitude Nord et par 62° de longitude Ouest. Le 19 septembre, elle fut rencontrée par le *Roman Prince*, par 45°29' de latitude et 40°19' de longitude; elle avait donc fait environ 1000 milles marins dans la direction de l'Est-Nord-Est entre ces deux dates; le capitaine du *Roman Prince* déclarait, dans son rapport, qu'elle avait l'aspect d'une touffe de bambous de 10 mètres de diamètre sur 6 mètres de hauteur. C'est évidemment une bien petite terre pour robinsonner même seul; mais il est curieux que, livrée au jeu des vagues, cette île, au cours d'une si longue pérégrination, ne se soit pas plus rapidement désagrégée.

BACTÉRIOLOGIE

De l'influence de la lumière sur la purification spontanée des cours d'eau. — MM. Buchner et F. Minck se sont livrés à des recherches méthodiques en vue d'étudier l'influence de la lumière sur les bactéries en suspension dans l'eau. Les expériences faites jusqu'ici ont porté sur le bacille du typhus, le *bacillus coli communis*, le *b. pyacyaneus*. les vibrions du choléra, et diverses bactéries de la putréfaction; presque toutes ont fait ressortir l'action puissamment désinfectante de la lumière sur les bactéries lorsqu'elles se trouvent en suspension dans l'eau. C'est ainsi que, dans une eau, contenant au début de l'expérience environ 100 000 germes par centimètre cube, on ne constatait déjà plus la présence d'un seul germe, après une heure d'exposition à l'action directe de la lumière solaire. Dans l'expérience de contrôle, faite dans l'obscurité à peu près à la même température, le nombre des bactéries avait même un peu augmenté dans le même temps. La lumière diffuse agit naturellement moins fortement que la lumière directe; même avec elle aussi on constate, au bout de quelques heures, une forte diminution du nombre des germes, quelquefois même une disparition complète.

Les auteurs tirent entre autres conclusions de ces expériences que, dans la purification spontanée des rivières, la lumière est de tous les facteurs qui y jouent un rôle celui dont l'action est la plus efficace au point de vue hygiénique, par la destruction qu'elle provoque des bactéries du typhus, du choléra et de la putréfaction. La purification spontanée des rivières et des lacs, en ce qui concerne la diminution du nombre des bactéries vivantes, s'explique ainsi d'une façon complète et satisfaisante.

En terminant, les auteurs voudraient que, dans les cas où il est possible de ne pas faire arriver directement à la rivière les eaux d'égouts des villes, on les soumît à une désinfection préalable sous l'action de la lumière, en les amenant dans des bassins de décantation peu profonds et cimentés avec un enduit blanc. (*Central bl. f. bacteriol.*) M.

MÉDECINE

La pratique de la médecine en Chine. — La journée d'un médecin chinois commence dès l'aube. Il reçoit les consultants. A dix heures du matin, il se rend en litière chez les malades dont le nom figure sur son carnet.

Le malade pend à sa porte une pancarte avec le nom de son docteur; usage motivé par ce fait que les maisons, toutes identiques, ne sont pas numérotées. Le médecin est reçu avec de profondes révérences. On lui offre du thé, une pipe, et on l'invite à tâter le pouls du patient. Est-ce un homme? le médecin s'assied en face de lui. Est-ce une femme? il interpose entre elle et lui un écran de bambou, qu'on retire lorsqu'il faut examiner la langue. La main droite est étendue sur un livre, et le médecin applique les trois doigts sur le pouls, le palpe avec chaque doigt, puis les réunit tous trois pour presser fortement pendant un certain temps, et compter — sans montre — le nombre de pulsations. Cela fait, le patient étend l'autre main, et l'opération recommence.

Le médecin pose alors des questions sur le malade, et on apporte le pinceau et l'encre. Le médecin écrit sa formule, sur laquelle figurent des ingrédients, extraits, pour la plupart, du règne végétal. La prescription est alors transmise au pharmacien.

Si le patient est un mandarin ou une personne aisée, le médecin donne par écrit la nature de la maladie, le pronostic et le traitement, et reçoit de ce chef environ 7 à 8 francs; mais, souvent, la famille et les amis se contentent d'une communication verbale.

L'argent est enveloppé d'un morceau de papier rouge, et cela s'appelle le *merci doré;* l'honoraire varie, d'ordinaire, entre 0 fr. 60 et 2 fr. 50, selon la situation du patient. Les porteurs de litière sont payés en plus. Le médecin ne visite le patient une seconde fois que s'il en est prié. Si la guérison ne vient pas rapidement, on appelle un second médecin, puis un troisième, puis un quatrième, et au delà, jusqu'à ce que les parents, fatigués de voir un médecin, se tournent vers une divinité possédant des propriétés curatives.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE

Les propriétés toxiques de l'if. — Le *Cosmos*, dans un article dû à la plume du Dr Menard, disait, il y a deux ans, les propriétés toxiques de l'if. Connues depuis les temps les plus reculés, elles n'ont été vérifiées qu'à notre époque par les expérimentateurs modernes, qui ont reconnu, cependant, qu'elles n'ont pas le caractère général que leur donnait la tradition, et qu'elles varient dans de nombreuses circonstances.

M. Stuart Wortley, continuant ces études, arrive à conclure de ses expériences que la plante mâle seule est dangereuse, tandis que la plante femelle

est dépourvue de toute toxicité. Ce résultat est d'accord, ce qui ne nous étonne nullement, avec la tradition populaire. Mais la question n'est pas encore bien éclairée pourtant, car l'if femelle porte quelquefois, on le sait, des fleurs mâles.

Migration des espèces. — Les plantations de cocotiers de la côte Sud de la Floride ont, d'après *Meehan's Monthly*, une curieuse origine. Un navire chargé de noix de coco fit naufrage au large des côtes, et les noix furent jetées à terre par les vagues. On s'en empara et on les sema dans le sable. Elles germèrent fort bien, et maintenant les plantations sont lucratives. Mais les arbres restent petits : on peut cueillir le fruit sans même se servir d'une échelle, alors qu'en Polynésie et ailleurs, le cocotier atteint une grande hauteur.

AÉRONAUTIQUE

Ballon dirigeable. — Malgré le secret gardé, avec raison sur les opérations du parc aérostatique de Chalais-Meudon, on annonce de divers côtés que le commandant Renard est enfin parvenu à résoudre, dans une mesure, le problème du ballon dirigeable.

On se rappelle le retentissement qu'eut le voyage du ballon la *France* revenu à son point de départ après une excursion dans l'atmosphère. Mais en raison de la vitesse obtenue alors et de la quantité d'énergie disponible, une pareille aventure n'avait pu être menée à bonne fin que par un calme à peu près absolu, et en ne s'éloignant que de quelques kilomètres du point de départ.

Après de nombreuses et coûteuses expériences, le commandant Renard serait parvenu à construire un moteur à la gazoline d'une puissance de 45 chevaux ne dépassant pas 30 kilos par cheval. On l'applique à un ballon un peu plus grand que la *France*, le *Général-Meunnier*, auquel il imprimera, espère-t-on, une vitesse de 40 kilomètres à l'heure. L'approvisionnement sera suffisant pour marcher près de dix heures.

On suivra avec un vif intérêt les expériences du nouvel aérostat, quoiqu'il ne représente qu'une étape dans la recherche du problème qui a séduit un si grand nombre d'excellents esprits. Il est clair qu'une vitesse de 40 kilomètres à l'heure est loin de celle qu'il faudra obtenir pour rendre pratique et utilisable la navigation aérienne.

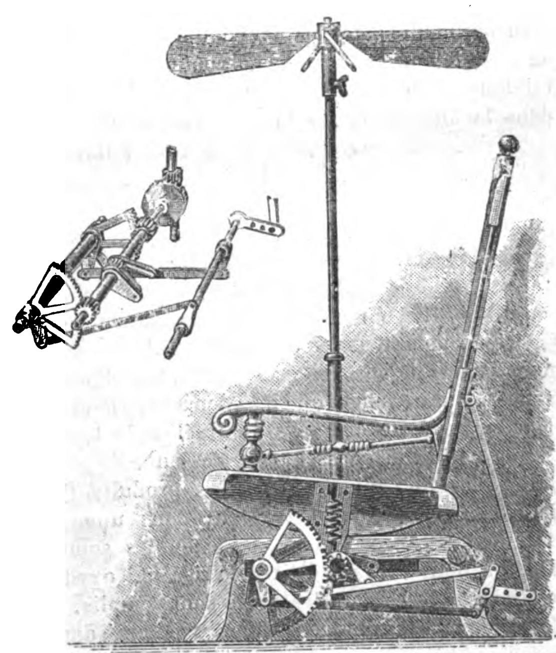
INVENTIONS

Pour s'éventer automatiquement. — Le rocking-chair est un fauteuil monté sur deux secteurs courbes comme les anciennes barcelonnettes d'enfants, et dans lequel l'occupant peut se donner un balancement d'avant en arrière ; c'est un meuble très apprécié aux colonies, mais surtout pour les Américains des États-Unis qui ne sauraient s'en passer. Depuis quelques années, on en rencontre des spécimens en France.

Le balancement du fauteuil évente légèrement celui qui l'occupe, empêche les mouches et les moustiques, ces ennemis de tout repos, de venir se poser sur sa figure ou sur ses mains ; enfin, quelques personnes estiment que ce mouvement, malgré le travail qu'il exige, endort les facultés et, donnant le sommeil, fait échapper aux préoccupations de cette vallée de misères. En voilà plus qu'il ne faut pour justifier l'emploi du rocking-chair.

Ce meuble, d'un usage si courant aux États-Unis, y a été perfectionné de cent manières. La dernière amélioration est due à M. Horace H. Baker. En homme pratique, il a voulu utiliser le travail du balancement, et il s'en sert pour donner le mouvement à une hélice constituant un ventilateur au-dessus du siège.

Les figures ci-jointes donnent une vue d'ensemble du nouveau meuble et, à gauche, le détail du méca-



Rocking-chair actionnant un ventilateur.

nisme. Le siège oscille sur une base fixe ; celle-ci porte le mécanisme, mis en mouvement par des bielles qui le réunissent à la partie mobile.

Le dossier est relié par une bielle à la manivelle d'un arbre fixée à la partie arrière de la base. Ce même arbre porte deux autres manivelles calées à angles droits avec la première et opposées l'une à l'autre ; des bielles les réunissent aux manivelles de deux autres arbres creux, placés vers l'avant du meuble, arbres qui tournent indépendamment l'un de l'autre sur un même axe et qui portent chacun un secteur denté. Dans ces conditions, chaque mouvement du siège fait osciller les secteurs, l'un de bas en haut et l'autre de haut en bas. Ces secteurs engrènent avec des pignons placés sur un arbre intermédiaire, pignons munis de rochets, de façon à n'agir que dans un sens ; l'arbre reçoit donc un

mouvement de rotation à peu près continu. Au moyen d'une roue d'angle, il le transmet à un arbre vertical qui porte l'hélice.

L'appareil est parfait ; malheureusement, il s'endort en même temps que l'occupant du rocking-chair, qui, après tant de bien-être, doit, dans son sommeil, rêver qu'il plonge dans une fournaise, tandis que tous ses ennemis ailés fondent sur leur proie enfin immobile. Mais la perfection n'est pas de ce monde !

Fabrication des vases en papier durci. — On fabrique, pour les laboratoires, des vases en papier durci, qui peuvent remplacer avec avantage ceux en verre ou en porcelaine dans beaucoup de circonstances. Absolument incassables, ils sont imperméables, élastiques et absolument inattaquables par les acides. M. A. Petit indique sommairement les procédés de fabrication :

On prend une pâte à papier composée de 85 parties de pâte de bois et 15 parties de pâte de chiffons; on lui donne la forme désirée par les procédés employés dans la fabrication de la pâte de porcelaine. Les ustensiles obtenus sont séchés à l'air libre, puis à l'étuve, et après, introduits dans un vase clos où l'on maintient un vide assez complet, pendant 4 heures au moins. Alors, on laisse pénétrer dans le vase un mélange de 100 parties d'essence de pétrole, 25 de colophane, 36 d'huile de lin et 2,5 de paraffine et on chauffe à 75°; ce mélange pénètre intérieurement tous les pores des ustensiles en pâte de papier; un quart d'heure y suffit. Les objets sont retirés du mélange où ils plongent, égouttés et placés dans une chambre où on élève la température à 100°, pour chasser toute l'essence de pétrole, qui a servi de véhicule aux autres produits. Quand ils sont bien secs, ils passent dans une étuve chauffée à 75°, et dans laquelle on les soumet à l'action d'un courant d'air électrisé qui oxyde les matières grasses dont les pores sont remplis. Pour terminer, on les plonge pendant une heure dans un nouveau bain composé de 100 parties d'huile de lin, 5 d'huile de ricin et 15 de colophane et on les sèche de nouveau dans l'air ozoné.

VARIA

Conséquences démographiques des guerres depuis un siècle. — M. Lagneau, dans un mémoire communiqué à l'Académie des sciences morales et politiques sur les conséquences, au point de vue de la population, des guerres auxquelles la France a pris part au XIXe siècle, conclut que c'est dans ces guerres qu'il faut chercher les causes de la diminution de la natalité en France. En effet, 1° de 1792 à 1815, 4 500 000 Français ont été appelés sous les armes, sur lesquels la moitié au moins a succombé par le feu ou la maladie; 2° de 1815 à 1852, la paix a permis à la France de se refaire, mais les guerres du second empire (1852-1870), c'est-à-dire les guerres de Crimée, d'Italie, de Cochinchine, du Mexique, et celle de 1870, ont enlevé à la France 1 500 000 personnes par la guerre ou la maladie; 3° de 1872 à 1891, la population a pu réparer ses pertes, mais il n'en reste pas moins que, dans ce siècle, la guerre aurait coûté à la France près de 4 millions d'hommes.

Ce que vaut un homme. — Les Américains sont, il est inutile de le dire, gens pratiques et positifs. Ils n'ont pas seulement fixé la valeur de toute bête bête, mais aussi la valeur de la bête humaine.

L'homme, disent-ils, est l'animal qui travaille le plus, et, sous le point de vue de l'économie, celui qui vaut le plus. Ils avaient déjà établi le prix du nègre; le Dr Farr a voulu établir la valeur du blanc, et voici les résultats auxquels il est arrivé, en se basant sur les classes agricoles du comté de Norfolk:

Un nouveau-né, dont les parents sont ouvriers, vaut 25 écus; à 5 ans, son prix est de 250 écus; à dix ans, il vaut le double, et, à peine est-il en âge de travailler, qu'il vaut 800 écus.

A 22 ans, il atteint son maximum de valeur, soit 1200 écus. Puis, il décline lentement; et, à 50 ans, ne vaut plus que 600 écus; à 70 ans, à peine 5; au-delà, non seulement il ne vaut plus rien, mais encore représente une perte.

Les sauvages qui tuent les vieillards de 70 ans sont, d'après le Dr Farr, de profonds économistes.

Évidemment, l'auteur de ces calculs n'a pas tenu compte des chanteurs qui gagnent quelques milliers de francs par soirée, et, par conséquent, représentent une valeur incalculable.

En tous cas, c'est un pas en avant dans la voie du progrès, aujourd'hui que l'homme est une valeur marchande. Avant peu, les listes de Bourse inscriront une nouvelle valeur sujette à fluctuations, et on lira dans les journaux :

BOURSE	PRIX NOMINAUX
11 heures 1/2	—
Rente au Cpt	92 67
Rente à fin	92 70
Banque nationale	1290 »
— méridionale	640 »
Bête humaine	3170 »

Ce n'est pas pour rien que nous sommes dans le XIXe siècle, le siècle du progrès.

Un gorille. — L'aquarium de Berlin possède en ce moment un gorille mâle vivant qui, paraît-il, est le plus grand qui ait jamais été importé en Europe. On suppose qu'il a huit ou neuf ans; avant de quitter le sol de l'Afrique, il avait vécu six ans en captivité chez un chef gabonnais. Le marché des gorilles n'est pas assez étendu pour qu'il existe un cours de ces animaux; cependant, le *Naturwissenschaftliche Wochenschrift* estime sa valeur à 12 500 francs. Il ajoute que le nouvel hôte n'a pas montré, jusque-là, des sentiments de grande tendresse pour l'homme. En vérité, cette nouvelle

captivité, sous un climat qui n'a rien de commun avec celui de l'Afrique, ne paraît pas une cause suffisante pour développer sa bonne humeur.

La ventilation par le gaz. — Quand on veut ventiler un local, on crée un courant d'air artificiel et c'est ordinairement un ventilateur à force centrifuge qui est chargé de ce soin. Le procédé est bon, mais il est coûteux, surtout quand on doit créer sur place la force nécessaire pour faire mouvoir le ventilateur. M. Fletcher vient d'indiquer un procédé plus simple. Il brûle tout simplement, dans un tube, ayant 152 millimètres de diamètre et 3m,65 de hauteur, un volume de gaz qui, dans sa combustion, entraîne avec lui l'air du local à ventiler.

On pourrait croire tout d'abord que, plus la consommation de gaz est grande, plus l'appel d'air sera énergique, et plus active, par conséquent, sera la ventilation. Il n'en est rien. Ainsi, en brûlant 28l,3 de gaz à l'heure dans cette cheminée, on déplace 69 518 mètres cubes. En décuplant la consommation, soit 226l,4 de gaz, nous ne ferons que doubler le volume d'air évacué, 140 954 mètres cubes. Il y a donc un maximum d'effet à obtenir et, en augmentant la consommation, on ne fait guère que réchauffer inutilement les gaz à leur sortie de la cheminée.

Les conclusions de M. Fletcher sont bonnes à connaître :

1° Le volume maximum de gaz à brûler ne doit pas dépasser 15 litres, 2 par décimètre carré de section et par heure.

2° Il est indifférent de se servir de flammes lumineuses ou non lumineuses, ainsi les becs à papillon ou les becs Bunsen font le même effet.

3° Avec une consommation de 28l,3 de gaz, on peut, dans de bonnes conditions, obtenir l'aspiration de 2400 fois le même volume d'air ; et il est plus utile de provoquer la ventilation en brûlant peu de gaz et en n'obtenant pour le mélange que de basses températures que de s'adresser pour le même objet à des températures élevées.

Ces règles très simples donnent un moyen facile de ventiler un local. C'est, au fond, le système d'aérage des puits de mine, où le courant d'air est déterminé par l'aspiration produite par un foyer ; c'est le procédé qui atteint le plus directement le but à réaliser, et par conséquent, celui qui est le plus économique.

Le bouchon de liège. — On dit que c'est un pauvre moine qui a eu, le premier, l'idée d'employer le liège pour boucher les bouteilles ; attaché aux celliers d'un monastère royal, il aurait, en étudiant la fermentation des vins confiés à sa garde, entrevu la possibilité de faire ces vins mousseux, dont notre Champagne est le noble descendant. La nécessité de fermer alors les flacons d'une façon plus hermétique que celles employées jusque-là, l'aurait porté à essayer le liège. Détail bien curieux : ce moine, dit-on, était aveugle.

CORRESPONDANCE

Un dernier mot sur l'arbre à pluie.

M. G. de Guérard fait remarquer dans le *Cosmos* du 26 novembre, que l'arbre désigné sous le nom de *Nim* pourrait bien être l'Azadirachta indica Juss. (Melia Azadirachta L.) L'honorable correspondant du *Cosmos* a, en effet, raison. En nous reportant au travail de M. A. Sada, sur le Melia Azadirachta, travail qui a paru dans *Le Monde des Plantes*, nous trouvons, en effet, que cette plante s'appelle : Nimba, en sanscrit et en cynghalais *Nib*, et *Nimb*, en hindoustani ; *Nim*, en bengali ; et *Neem tree*, en anglais. Il y a donc presque certitude que c'est d'un *Melia Azadirachta* L. qu'il s'agit.

Ce qui nous avait amené à supposer qu'il pouvait être question d'un Sponia ou d'un Eugenia, c'est que M. Posada Arango, l'un de nos distingués collaborateurs, dans une note parue dans *le Monde des Plantes*, affirme avoir vu le phénomène en question produit par des *Sponia*, notamment par le *Sponia glaberrima*. M. Posada Arango, qui habite la République de Colombie, a observé également ce phénomène de la pluie chez *d'autres arbres*, par exemple, sur le *Jambosa vulgaris*, nous dit-il.

« Les prétendus arbres à pluie existent, raconte-t-il, non seulement à Moyobambo (Pérou), mais en Colombie, dans l'Amérique centrale et probablement partout. Le phénomène qu'on a appelé ainsi est un fait vrai, mais qui a été mal observé. *La pluie n'est pas une sécrétion de l'arbre*, elle est due à des insectes du groupe des Cicadaires (Aphrophorus et autres ; quelques-uns assez petits pour n'être pas facilement aperçus), qui jettent de l'urine en abondance pendant certaines saisons de l'année. »

D'après le même savant, le laurier de Ténériffe qui, au dire des anciens voyageurs, approvisionnait d'eau les habitants, était simplement un végétal de cette nature.

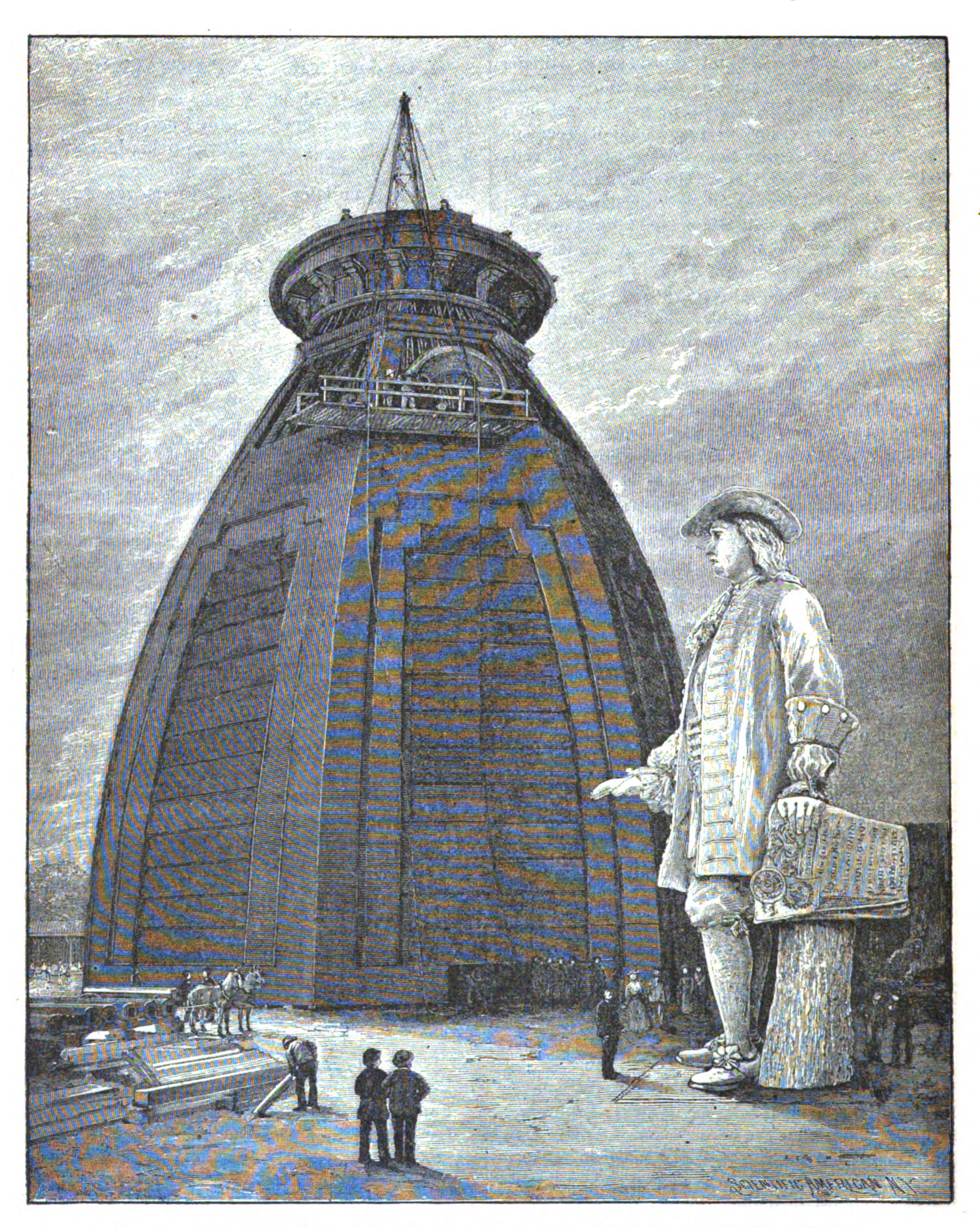
H. Léveillé.

CAMPANILE DE L'HOTEL DE VILLE DE PHILADELPHIE

Le *Cosmos* exposait récemment les moyens employés aux usines Tacony (Pensylvanie) pour recouvrir d'une couche protectrice d'aluminium les parties en fer du campanile du nouvel Hôtel de Ville de Philadelphie. La gravure ci-jointe, extraite des journaux américains, est faite pour donner une idée de l'importance de l'œuvre. Elle représente le dôme métallique qui complète la

construction; les personnages qui l'entourent permettent de juger de ses dimensions.

Ce dôme est supporté par un étage octogonal de 15 mètres de diamètre, flanqué des colonnes



Le dôme de l'Hôtel de Ville de Washington et la statue de William Penn.

dont on parlait dans la note précitée. Cet étage et ce dôme constituent le campanile, tout en fer et en acier, et dont toutes les parties seront revêtues d'une couche d'aluminium; inu-

tile d'ajouter que, pour cette opération, la masse du dôme sera démontée et que chacun de ses éléments sera traité séparément.

L'étage octogonal recevra l'horloge gigantesque dont il a été souvent parlé dans ces derniers temps; son cadran aura plus de 6 mètres de diamètre. Cette dimension, pour grande qu'elle soit, n'est pas exagérée, ce cadran ayant son centre à 110 mètres au-dessus du sol, et ses indications, par suite, ne devant être lues que par les personnes placées à plusieurs hectomètres.

L'énorme statue qui occupe la droite de la gravure est celle de William Penn; elle doit surmonter le dôme; elle est en bronze, a 11^m,25 de hauteur, et pèse 23 000 kilogrammes. L'image du fondateur de la ville dominera le pays qu'il a colonisé, d'une hauteur de 167 mètres.

La charte de fondation qu'il tient dans la main gauche porte le sceau de Charles II, qui y couvre un cercle de 0^m,60 de diamètre, et les caractères des lignes de la page visible ont 0^m,15 de hauteur, ce qui permettra de les lire du sol, en s'aidant d'une lorgnette.

Cet hommage, rendu par la ville de Philadelphie à son fondateur, ne manque pas de grandeur et répond bien aux idées du jour, qui n'admettent comme valables que les démonstrations se traduisant par des constructions immenses. Mais cet emploi du métal, sur une aussi grande échelle, promet-il, malgré les précautions prises, la durée que l'on doit exiger dans les monuments commémoratifs, et dont les pyramides d'Égypte sont un modèle toujours inimité? C'est ce dont il est permis de douter, et ce que nos petits neveux pourront seuls décider; peut-être auront-ils, plus d'une fois, devant des réparations devenues indispensables, à déplorer l'économie mal entendue de leurs ancêtres.

LA RESPONSABILITÉ CRIMINELLE

Lorsqu'un homme a commis un crime, on peut se demander si, au moment de l'accomplissement de cet acte, il était dans la plénitude de ses facultés et, par conséquent, responsable. Toutes les législations ont admis ce principe dans une certaine mesure. Le droit romain établit qu'on n'est responsable de ses actes que si l'on est *compos mentis*. L'exception de folie est admise par tous les tribunaux; ils vont même jusqu'à admettre souvent l'irresponsabilité d'un aliéné qui aurait agi dans une période de lucidité plus ou moins apparente. On trouve dans les commentaires de l'ordonnance de 1670 (1): « Celui qui est furieux ou insensé n'a aucune volonté, et il ne sait pas ce qu'il fait; aussi, il ne doit pas être puni, il l'est assez par sa folie; si celui qui a commis le crime a des intervalles lucides, on présume, dans le doute, qu'il était dérangé dans le temps de l'action. »

On est porté à ne considérer comme aliénés, et par conséquent irresponsables, que les êtres qui déraisonnent sur un grand nombre de points et sont sujets à des crises violentes. A côté de ces sortes de fous furieux, il existe de par le monde grand nombre d'obsédés, d'impulsifs, de maniaques, tout aussi détraqués, tout aussi peu aptes à se diriger et à résister aux incitations du moment. Dans le groupe de ces sujets à tare nerveuse, peu capables de se conduire et souvent irresponsables de leurs actes, il faut faire une place à part aux épileptiques.

On sait que l'épilepsie est une maladie caractérisée par des crises de nature généralement convulsive, se présentant à intervalles indéterminés, entre lesquels la santé peut être parfaite. Au lieu de la crise convulsive, ou, quelquefois, à la suite de cette crise, les épileptiques peuvent être atteints de troubles psychiques divers. Nous avons décrit les fugues de certains d'entre eux; d'autres sont pris d'accès de fureur, frappant le premier passant qu'ils rencontrent, et perdent après jusqu'au souvenir de l'acte accompli dans cette période de véritable et complète absence.

Les actes commis dans l'état de fureur épileptique, d'accès mental d'épilepsie, sont marqués toujours de caractères qui les font facilement reconnaître. Ils sont spontanés, non prémédités. Leur auteur se laisse prendre sans aucune difficulté, ayant, la plupart du temps, perdu tout souvenir de sa faute. Au point de vue médico-légal, l'épilepsie ne présente pas grandes difficultés. Juristes et médecins sont d'accord.

Mais il y a d'autres formes d'impulsions irrésistibles: celles-là conscientes et non automatiques; l'individu qui y succombe a la notion du bien et du mal; il comprend que l'acte qu'il va commettre est contraire à la morale, l'expose même à un châtiment; et, comme on dit en langage vulgaire, la tentation est trop forte, il succombe à l'excitation extérieure, il n'est pas capable d'y opposer une force d'arrêt, d'inhibition suffisante. Cette lutte entre le bien et le mal se

(1) Corre, *Les criminels*. — Cabadé, *De la responsabilité criminelle*. — Paris, Masson. 1893.

produit en tout homme ; elle est l'occasion des actes méritoires quand il en sort victorieux. Mais nous n'avons en vue, que le cas dans lequel, par suite d'une organisation insuffisante et maladive, l'homme est mis dans l'impossibilité d'exercer sa volonté et devient victime d'impulsions irrésistibles ou tout au moins fort impérieuses.

Marc (1) rapporte le fait d'un jeune homme hanté par l'idée de poignarder sa sœur et sa mère, que, pourtant, il aimait très tendrement. « Je ne suis plus maître de moi, disait-il pendant ces moments-là. Ma mère, sauvez-vous, je vais vous égorger. » Quand ces moments d'impulsion irrésistible étaient passés, il raisonnait très bien et nul n'eût pu soupçonner l'horrible état mental qui le rendait si malheureux. Un jour, il essaya de tuer dans la rue un militaire qu'il ne connaissait pas, et, peu de temps après, il se jeta sur sa mère un poignard à la main, et ce ne fut que par miracle si le meurtre ne fut pas accompli.

M. R., poète et chimiste distingué, doux, intelligent, sociable, était tourmenté du désir de tuer. Lorsqu'il se sentait envahi par cette idée affreuse et qu'il avait la notion que sa volonté allait sombrer, il se faisait attacher les deux pouces avec un ruban, et ce faible moyen de contention suffisait à contrebalancer son impulsion homicide, que le temps dissipait d'une façon plus ou moins prompte.

Nous pourrions multiplier ces exemples :

Un jour à midi, rue Cujas, F. déjeunait dans une crémerie. Tout à coup, il se lève et plonge un couteau dans le sein de la jeune fille qui le servait. Interrogé sur le mobile de son crime, F. répondit : « Je n'avais jamais vu cette fille, mais j'étais obsédé par l'idée que je devais tuer une femme. » Né à Saint-Lazare d'une prostituée, F. avait vécu dans la débauche, et sa mère l'avait encouragé dans cette voie. Puis il avait été zouave pontifical ; mais, peu après, il avait déserté. A peine de retour à Paris, il s'engagea dans les zouaves et resta deux ans à son régiment en Afrique. A son retour, il fut saisi de l'obsession de tuer sa mère, cause, disait-il, de tous ses malheurs. Mais il recula devant ce crime, et il immola la première femme qu'il rencontra (2).

Il paraîtrait que le malheureux qui s'est dernièrement livré à la justice, s'accusant du crime de la rue Botzaris, est également un impulsif. Il est hanté de la pensée de tuer quelqu'un, et a imaginé de se faire mettre en prison pour être mis à l'abri de ses impulsions.

De pareils cas, lorsqu'ils se présentent devant un jury, ne laissent pas que d'être souvent très embarrassants, car l'impulsion peut toujours être prétendue sans avoir nécessairement existé ni être irrésistible; mais, si l'histoire de l'accusé révèle la réalité de cet état morbide, on devra le considérer comme irresponsable.

Il y a, à côté de ces impulsifs, de ces obsédés, de ces épileptiques et de ces fous, nombre de déséquilibrés, nombre de toqués, dont la tare nerveuse, provenant de l'hérédité, de l'éducation, de l'abus des alcools, d'une intoxication ou d'une maladie quelconque, a plus ou moins affaibli la volonté, obscurci le sens moral; les médecins en ont cité de nombreux exemples. Rassemblant des faits de ce genre, on arriverait vite à restreindre notablement la notion de la liberté humaine.

Dally écrit : L'homme n'est pas moralement responsable n'étant jamais, malade ou non, le maître des causes internes ou externes qui déterminent ses actes; et Ribot : Le « je veux » ou le « je ne veux pas » constate une situation, mais ne la constitue pas, car la volition est un état de conscience final, qui résulte de la coordination plus ou moins complète d'un groupe d'états conscients, subconscients et inconscients, purement physiologiques.

Heureusement qu'il en est de ce raisonnement philosophique comme des discours des avocats, bons seulement pour la discussion ou l'audience, mais que leurs auteurs sont les premiers à oublier en dehors de leur chaire ou du prétoire.

Dans la vie courante, la notion de la responsabilité s'impose absolument. Tel philosophe qui la nie ne se gênera pas pour faire arrêter un voleur qui lui emporterait sa caisse, il ne sera pas fâché de recevoir pour prix de ses travaux le petit bout de ruban rouge qui doit orner la boutonnière d'un philosophe ou d'un savant. Nier la responsabilité des criminels, c'est en même temps nier le mérite des hommes vertueux.

Mais qui veut trop prouver ne prouve rien, et, dans la pratique, les théoriciens deviennent inconséquents. Ainsi, dans un livre récent dont la première partie tendrait à faire croire à l'irresponsabilité presque absolue, l'auteur arrive à conclure qu'il y a cependant certaines catégories d'individus connaissant la loi morale et capables de s'y soumettre, coupables donc et dignes d'être punis s'ils l'enfreignent. Donnant à son argumentation une base complètement matérialiste, il l'affaiblit étrangement et n'arrive partiellement à la vérité que par une inconséquence (1).

L'accord entre les juristes et les médecins est peut-être plus facile qu'on ne le croit. M. Maurice de Baets en établissait récemment les bases, dans un travail de la *Revue des questions scien-*

(1) Marc, *De la folie considérée dans ses rapports avec les questions médico-judiciaires.* Paris, 1840.

(2) Cabadé, *De la responsabilité criminelle.*

(1) *Ibidem.*



tifiques que je demande la pemission de résumer.

Les idées fondamentales de l'École juridique traditionnelle peuvent se traduire ainsi :

1° Il y a un ordre moral et un ordre juridique que l'homme doit respecter;

2° L'homme est un être d'intelligence et de volonté. Lorsque son intelligence comprend la loi, que sa volonté choisit entre le respect et la violation, cette action libre et consciente lui est imputable;

3° La peine est la réparation de l'ordre violé, en même temps qu'elle en est la sauvegarde.

Puis, établissant sommairement que toute morale doit avoir pour base la croyance à l'existence de Dieu, il continue de la façon suivante :

L'ordre des choses voulu du Créateur est inviolable : c'est la loi morale. L'homme doit être respecté dans sa tendance à sa fin dans cet ordre des choses : c'est le droit.

L'homme comprend la morale et le droit par son intelligence; il comprend que telle action est conforme ou non à l'ordre sous ces deux aspects; sa volonté choisit, il fait l'action ou la rejette: c'est l'acte moral ou immoral, juste ou injuste.

Puisque le libre arbitre a déterminé l'action, l'homme est pleinement cause de l'observance de la loi ou de sa violation; il répondra de son acte. Cette responsabilité est la source de la revendication, de la peine ou de la réparation du droit.

L'homme étant composé d'un corps et d'une âme, il n'y a aucune difficulté à admettre que l'homme dont le cerveau, ou le système nerveux en général, est anormal, puisse se trouver dans des conditions telles que les fonctions de l'intelligence et de la volonté soient impossibles ou irrégulières.

Dès lors, la liberté et, conséquemment, l'imputabilité et la responsabilité se trouveront suspendues ou altérées.

Il n'y a pas de difficulté non plus à reconnaître l'influence des passions sur le crime.

Les fonctions de l'homme, être raisonnable, ne sont point exemptes de l'influence de l'animal. Sa raison a besoin du concours de l'organisme, et toutes les perturbations de celui-ci ont leur contre-coup sur celle-là.

Ainsi, il n'y a aucune contradiction entre l'École juridique et l'École anthropologique. Si chacune veut rester dans son domaine, elles pourront se rendre mutuellement de grands services, et faciliter le règne de la justice ici-bas, en mettant en commun leurs efforts pour la recherche de la vérité.

L. Menard.

NOTES
D'UN MISSIONNAIRE
SUR LE DAHOMEY ET LES POPOS (1)

Pêche.

Le Mina est ichthyophage. La pêche est sa grande distraction, sa vie même. Pour lui, la lagune est comme une seconde mère. Tout petit enfant, on le voit, sur le bord de la lagune ou dans une pirogue qu'il sait déjà diriger, lancer son petit épervier que son père lui a confectionné pour ses premières armes ou son premier jouet.

Ses filets ne diffèrent pas des nôtres. Souvent, on voit, le matin, les pêcheurs, assis à leur porte, en train de les réparer et, tout en passant la navette entre leurs doigts, fredonner une chanson où se trouvent célébrés les exploits de quelque pêche miraculeuse.

Leurs engins sont de trois sortes : le filet de traîne, d'une cinquantaine de mètres, pour les grandes pêches; la nasse, pour les marigots ou ruisseaux à eaux peu profondes; l'épervier, pour la pêche ordinaire. Pour le crabe, ils se servent d'une balance carrée, suspendue à un flotteur en bois léger.

Ces filets sont en coton qu'ils achètent aux Européens et que tissent leurs femmes, et qu'eux mêmes retordent tout en causant et en se promenant; mais les filets de traîne sont souvent faits avec l'écorce de jeunes tiges d'un arbre qui offre certaines ressemblances avec l'osier. Cette écorce filamenteuse est très résistante.

Le Mina ne pêche guère en mer, à cause du danger que présente le passage de la barre. Il lui reste les lagunes qui, du reste, abondent en excellent poisson. Debout dans sa pirogue conduite par un canotier, il se tient à l'avant, prêt à lancer son épervier aussitôt qu'il aperçoit un banc de poissons ridant la surface de l'eau. Il accomplit cette opération avec une grande adresse, et sait admirablement conserver son équilibre sur son frêle tronc d'arbre sans quille, que le moindre faux mouvement ferait chavirer. De la farine de maïs et certaines graines indigènes lui servent pour amorcer le poisson.

Sur le bord de la lagune sont espacés de petits villages ou pêcheries. Chacun d'eux établit, en amont et en aval, un barrage fait avec des broutilles reliées entre elles par des lianes ou écorces de *Calamus secundiflorus*. A l'une des extrémités

(1) Suite, voir n° 409.

se trouve un passage pour les pirogues, passage habilement disposé de façon à retenir le poisson qu'arrêtent des feuilles de palmier entrelacées. De là, des sortes de réservoirs interdits aux pêcheurs étrangers et qu'on éclaire la nuit pour attirer le poisson.

Parmi les poissons des lagunes, signalons la carpe et le mulot, qui figurent au nombre des meilleurs et des plus abondants. On y trouve aussi des crevettes qui atteignent une grosseur considérable; des crabes à la chair très fine; et, dans la partie saumâtre, des huîtres qui, sans valoir celles de Cancale et d'Ostende, ne sont pas à dédaigner.

La Barre.

Ce qu'on appelle *barre*, au Dahomey, n'est point occasionné, comme à l'embouchure des fleuves, par la rencontre de deux eaux venant de directions opposées; c'est tout simplement un banc de sable, parallèle à la côte, contre lequel la mer vient se briser.

Poissons de la lagune.

1. Zàdou de 18 à 40 centimètres. — 2. Gada-oulhé de 8 à 30 centimètres. — 3. Tomé de Kadjé (jeune homme de la lagune; vit sur les berges bourbeuses). — 4. Totogbé (grand-père de la lagune). — 5. Gpéménu.

La barre ne dépend pas toujours de l'état de la mer. Par une mer très forte, on a quelquefois de belles barres, et, par une mer calme, de fortes barres. Cependant, par une houle de fond, elles sont toujours mauvaises.

Il y a deux époques pour la barre. D'avril à novembre, elle est également mauvaise, surtout en juin, qui est le mois des pluies. Elle est belle, au contraire, de novembre à avril. Parfois, en décembre et janvier, les Minas la franchissent avec leurs pirogues de lagune. La mer est alors calme comme un étang. C'est à peine si l'on distingue le bruit de la lame qui, dans la mauvaise saison, s'entend à plusieurs kilomètres de distance. On prétend, non sans raison, que cette accalmie est l'effet du *harmattan*, ou brise de la saison sèche, qui aurait pour effet de repousser la vague.

Les noirs croient beaucoup à l'influence de la lune sur la barre. Peut-être, en effet, se ressent-elle quelque peu de l'action de la marée.

Le passage de la barre se fait avec des embarcations européennes dont les deux extrémités sont relevées en proue, afin de pouvoir manœuvrer d'avant en arrière quand il en est besoin. Leur jaugeage varie de 2 à 3 tonnes. Elles sont généralement montées par 13 ou 15 rameurs, qui, assis sur le bord même du canot et munis de pagayes, nagent en cadence avec un accord parfait. Debout à l'arrière, armé d'un aviron de queue en guise de gouvernail, le chef canotier épie le mouvement de la vague. Il sait distinguer celle qui va briser au large ou à terre, et celle qui convient pour franchir le dangereux passage. Souvent, il lui faut manœuvrer en arrière pour éviter que la lame ne vienne briser sur l'avant de la pirogue. Aussitôt qu'il voit le moment favorable, il pousse un cri ou siffle, et tous les rameurs plongent avec vigueur leurs pagayes dans les flots.

Dès que la barre est passée, les canotiers lèvent d'une main leur pagaye en l'air, en signe de triomphe, et l'Européen qu'ils transportent commence à respirer, car ce passage n'est pas sans danger. Ce n'est pas qu'il y ait beaucoup à craindre de se noyer à cause du peu de profondeur de la mer en cet endroit, mais on peut être enseveli sous la barque, comme il est arrivé un

jour à un de mes confrères, ou dévoré par les requins qui pullulent dans ces parages. Plusieurs fois, des noirs ont été sous mes yeux victimes de ces terribles squales.

Lorsqu'une tempête jette un navire à la côte, il est bientôt mis en pièces par la barre, et toute la cargaison devient la proie des noirs. Heureux encore sont les matelots quand ils peuvent conserver leurs effets, car les indigènes s'arrogent des droits sur tout ce que porte le navire naufragé. Plusieurs fois, j'ai été témoin de ce triste spectacle, même alors que des navires de guerre européens se trouvaient en rade.

Un jour, à Agoué (1874), un navire français venait de talonner dans la barre et semblait devoir y rester. Le capitaine était à terre; mais le second, voyant le danger et profitant d'une brise de terre assez fraîche qui venait de s'élever, abandonna son ancre et put reprendre la mer. Pendant cette opération, qui n'avait pas duré plus d'une heure, la population s'était répandue sur la plage comme une fourmilière et les féticheurs étaient là qui conjuraient la mer d'envoyer le navire à la côte. Furieux de leur déception, les indigènes, apercevant le capitaine que j'accompagnais, faillirent lui faire un mauvais parti, parce que, disaient-ils, il était venu les voler. D'après eux, sa présence avait suffi pour que le navire prît la mer.



Barre de la mer à la côte occidentale d'Afrique.

Le capitaine fut obligé d'aller par terre rejoindre son navire à Grand-Popo. Aucun noir n'eût consenti à le reconduire à son bord.

Forgerons.

Le travail du fer occupe une grande place dans l'industrie dahoméenne.

Chose remarquable, les forgerons ne travaillent pas le samedi; c'est leur jour fétiche. Les autres corps de métier n'ont pas de jour particulièrement consacré à la divinité. Ils sont peu nombreux, il est vrai, et peuvent être considérés comme d'importation européenne. Tels sont les maçons, les charpentiers, les savetiers, etc.

Le forgeron semble avoir toujours existé dans ces régions. On y trouve cependant des indices d'un ancien âge de pierre. Il s'agit d'outils en silex qui présentent une grande ressemblance avec ceux d'Europe. Les féticheurs, qui, seuls, les possèdent, prétendent qu'ils ont été lancés par la foudre pour punir les coupables; aussi, ne

veulent-ils ni s'en dessaisir, ni même les laisser toucher par des mains profanes.

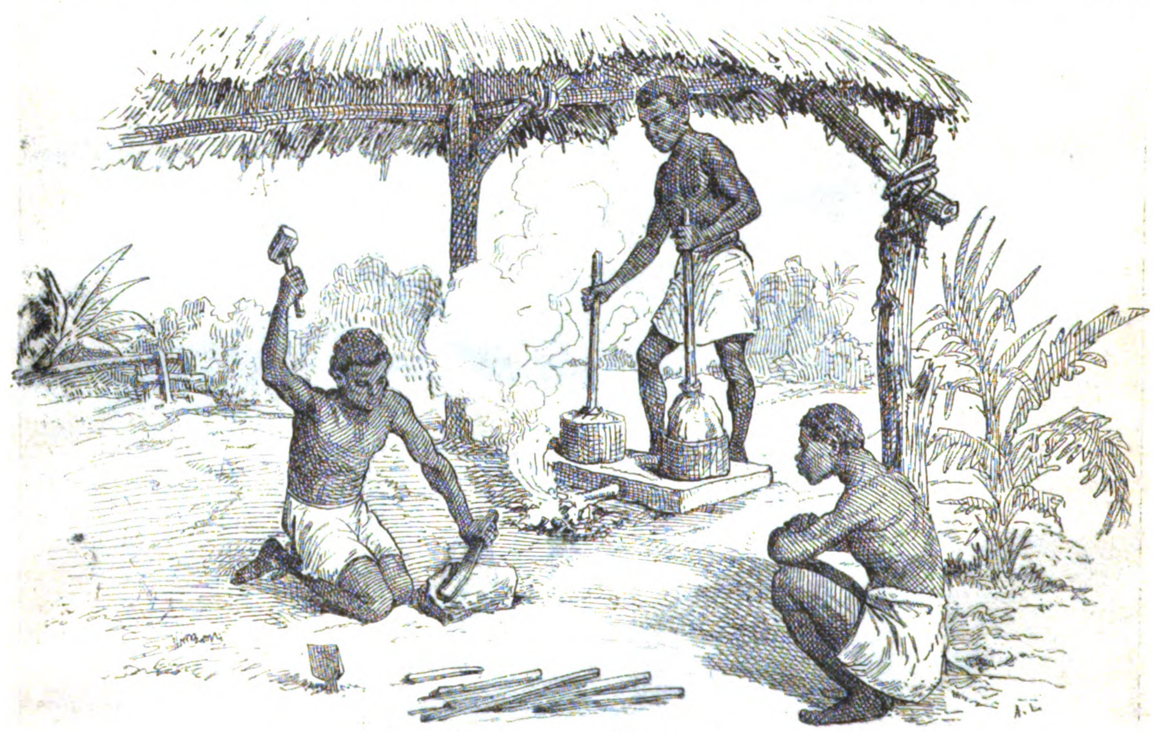
Il doit y avoir, comme dans la mythologie, une certaine affinité entre les forgerons et les féticheurs de la foudre. Ce sont, en effet, les forgerons qui forgent les balles que le chef féticheur envoie à la foudre pour châtier les coupables.

Le forgeron est en même temps armurier. Il répare les fusils à pierre, forge les coutelas, etc.

Après la fabrication des houes des cultivateurs, sa principale occupation est de forger tous les fétiches en fer, en cuivre et en argent. Il fabrique aussi les bracelets des bras, du poignet et des pieds, voire même les anneaux en fer des orteils, des serrures grossières et les autres fermetures.

Les instruments dont il se sert sont des plus primitifs. Ils consistent en un gros caillou comme enclume, un ou deux marteaux d'Europe, une pince, un soufflet et quelques limes. Parfois, il y joint un étau, dérobé, sans doute, à un navire naufragé.

Le soufflet est très simple. Il se compose de deux troncs d'arbre creusés, d'un pied environ de diamètre, et d'un demi-pied de hauteur. (Voir la gravure.) Ces deux cylindres sont reliés entre eux par une pièce de bois creuse. Au milieu de cette pièce est une ouverture dans laquelle s'introduit le tube du soufflet fait d'argile ou du moins recouvert d'une couche d'argile, afin de résister au feu. Sur les deux cylindres sont clouées deux peaux de moutons au centre desquelles est fixé un bâton d'un mètre environ. Le souffleur se place entre ces deux bâtons qu'il tient en chaque main et les fait mouvoir alternativement de haut en bas, avec la vitesse qu'il désire pour activer son feu. Le courant est continu.



Forgerons au Dahomey.

Pour combustible, les forgerons se servent d'un charbon fait avec les coquilles de l'amande du palmier à huile qu'ils brûlent à l'avance comme notre charbon de bois. La chaleur ainsi obtenue est très intense.

Ils ont une façon spéciale de saluer l'Européen ou l'ami de distinction qui vient à passer: ils frappent sur l'enclume un certain nombre de coups. A quoi on répond: *do no lo*, bonjour ou merci aux travailleurs.

Les orfèvres sont presque aussi nombreux que les forgerons proprement dits. Ils fabriquent, avec leurs instruments tout primitifs, des objets qui dénotent chez eux autant de goût que d'habileté. Ils excellent dans le filigrane, avec lequel ils imitent certains insectes, en y incrustant les élytres; mais, ce qu'ils fabriquent surtout, ce sont des bijoux destinés à satisfaire la frivolité bien connue des négresses, et une sorte de broche, qu'hommes et femmes portent au cou.

(*A suivre.*) MÉNAGER.



UN JARDIN BOTANIQUE

SOUS LES TROPIQUES

Les parcs coloniaux de Pondichéry renferment un total d'environ 700 espèces de plantes, sans compter un certain nombre de plantes importées de divers pays.

Certes, mon intention n'est point de donner ici une fastidieuse énumération de plantes; encore moins est-elle de faire la description de tous ces végétaux. Je veux seulement en présenter quelques-uns intéressants et curieux. Sous forme de visites aux parcs coloniaux de Pondichéry, je passerai en revue les espèces les plus propres à donner l'idée de la flore de la zone torride, et de ce que peut être *un jardin botanique, sous les tropiques*.

Je ferai passer sous les yeux des lecteurs du *Cosmos* les espèces introduites, aussi bien que les espèces indigènes.

Parmi les végétaux que j'ai à présenter aujourd'hui, l'un des plus pittoresques est assurément le *Kigelia pinnata* D.C.

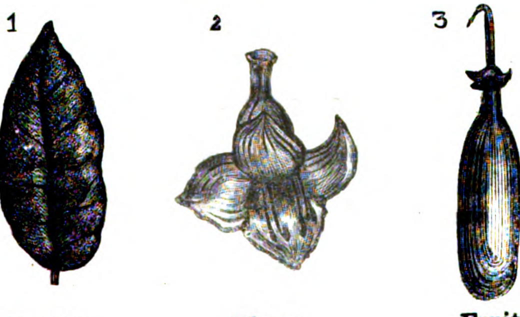
Cet arbre est cultivé au jardin d'acclimatation qui n'en possède d'ailleurs que deux beaux échantillons. Étranger à l'Inde, où il n'est que rarement cultivé, ce beau représentant des Bignoniacées présente un aspect tout à fait bizarre, comme le montre notre gravure.



Kigelia pinnata D. C.

Ses longs fruits, remplis d'un albumen dur, ressemblent à de gros tubercules allongés. Ils sont suspendus à l'arbre par des espèces de longues queues droites, qui simulent une chevelure géante, mais clairsemée. Ces supports viennent à angle droit, s'adapter aux branches. Les fleurs, réunies en petites suspensions, sont remarquables par leur couleur presque fauve.

La croissance de cette espèce semble assez lente. Son introduction, dans tous les jardins de la région intertropicale, paraît assurée.



1 Feuille. 2 Fleur. 3 Fruit.

Je ne citerai que pour mémoire quelques palmiers : le Rondier (*Borassus flabelliformis* L.), le Cocotier (*Cocos nucifera* L.), dont il existe précisément, près du jardin d'acclimatation, un exemplaire polycéphale, l'Aréquier (*Areca catechu* L.), qui forment le fonds de la végétation tropicale, et sans lesquels on ne se ferait aucune idée du jardin que nous sommes en voie d'explorer.

Comme tous les jardins botaniques, le jardin pondichérien renferme des serres. Mais les serres

des tropiques ne sont plus celles des régions tempérées.

Tandis que, chez nous, au moyen de vapeur ou d'eau bouillante, nous tâchons d'entretenir dans nos serres une chaleur, sinon constante, du moins suffisante, et qu'au moyen de vitres nous combattons sa déperdition, tandis que nous recouvrons ces mêmes serres de paillassons, pour les protéger du froid, sous les tropiques, on met certaines espèces en serres, spécialement les espèces des régions plus tempérées pour les défendre contre..... le soleil. Eh! oui, à cet effet, on fabrique des serres, au moyen de treillages en fil de fer ou en bois, que l'on recouvre parfois d'une toile. De la sorte, l'air passe, la chaleur aussi, mais les rayons trop ardents du soleil sont tamisés, et n'arrivent aux plantes que modérés, afin d'exercer sur elles leur action bienfaisante.

Inutile d'ajouter, qu'au moyen d'arrosages fréquents et d'irrigations ingénieuses, on entretient une humidité constante. On obtient ainsi une chaleur humide, favorable au développement des éclatantes orchidées et des gracieuses fougères, les hôtes habituels de ces sortes de gigantesques tonnelles aux formes les plus diverses.

C'est également sous les serres que l'on trouve ordinairement les représentants des Bégoniacées, des Broméliacées et des Mélastomacées exotiques ou *monticoles*.

Dans les bassins, croissent les plantes aquatiques, *Nymphæa alba* L., *Nymphæa lotus* L., *Nymphæa stellata* Willd., *Nelumbium speciosum* Willd.

Dans l'îlot du bassin principal, on remarque le tronc silicifié d'un Tamarinier, *Tamarindus indica* L., fossile.

Plus loin, nos fleurs cultivées d'Europe, dont plusieurs sont chez elles cette fois; à côté, une plantation d'*Ananas sativus* Mill., et presque en face, une autre plantation de *Vanilla aromatica* Swartz.

Parmi les menues espèces, nous remarquons l'*Angelonia salicariæfolia* H. B. K. l'*Argemone mexicana* L., *Canna indica* L., *Lablab vulgaris* Sw., *Mirabilis Jalapa* L., *Clitoria Ternatea* L., aux gracieuses fleurs bleues et orangées en leur milieu.



Cocos nucifera L.

Non loin de l'entrée principale du jardin, on remarque un *Caryota urens* L., qui héberge un *Ficus bengalensis* L. Le mot héberger n'est peut être pas exact, car, déjà, les racines adventives du figuier ont touché le sol et celui-ci puise directement dans la terre sa nourriture.

Ceci m'amène à parler de l'union de certains végétaux.

Rien n'est plus bizarre que l'union de deux plantes entre elles, quand ces plantes sont des arbres et d'espèces différentes. C'est pourtant un spectacle qui se présente parfois aux yeux du voyageur.

Le plus souvent, c'est un palmier qu'enlace ou qu'étreint un figuier.

Un des exemples les plus remarquables de cette union intime de deux végétaux est le suivant :

C'est un *Ficus bengalensis* L., vulgairement nommé Multipliant, qui enserre un palmier de Palmyre.

C'est à Colombo que croît ce groupe intéressant.



Il me souvient d'un voyage, assez incidenté, d'ailleurs, que je fis dans le sud de l'Inde. Quittant Tuticorin et la côte de la Pêcherie, je m'enfonçai dans l'intérieur.

Après avoir traversé Tinnivelly et Tencashee, la Bénarès du Sud, je poussai une pointe jusqu'aux Anamalai et je me rendis à Courtallum. Courtallum, située à 36 milles de Tinnivelly, est une localité intéressante tant à cause des montagnes et de la brèche d'Arangol au pied desquelles elle est assise, qu'à cause des cascades de la Tamrapurni et de la pagode importante qui en est voisine.

Non loin de la cascade, existe un bangalow comme dans tous les endroits de l'Inde où peuvent s'aventurer les touristes et les voyageurs. Tout près de ce bangalow, j'ai vu un *Ficus bengalensis* L., croissant sur un *Borassus flabelliformis* L., le palmier à éventail.

La région étant, en raison des moyens peu faciles de communication, assez peu fréquentée, les bandes de singes y prennent librement leurs ébats. Aussi, me suis-je trouvé inopinément en face de 27 de ces quadrumanes. D'ailleurs, ceux-ci sont ordinairement les bienvenus dans les pagodes de l'Inde.

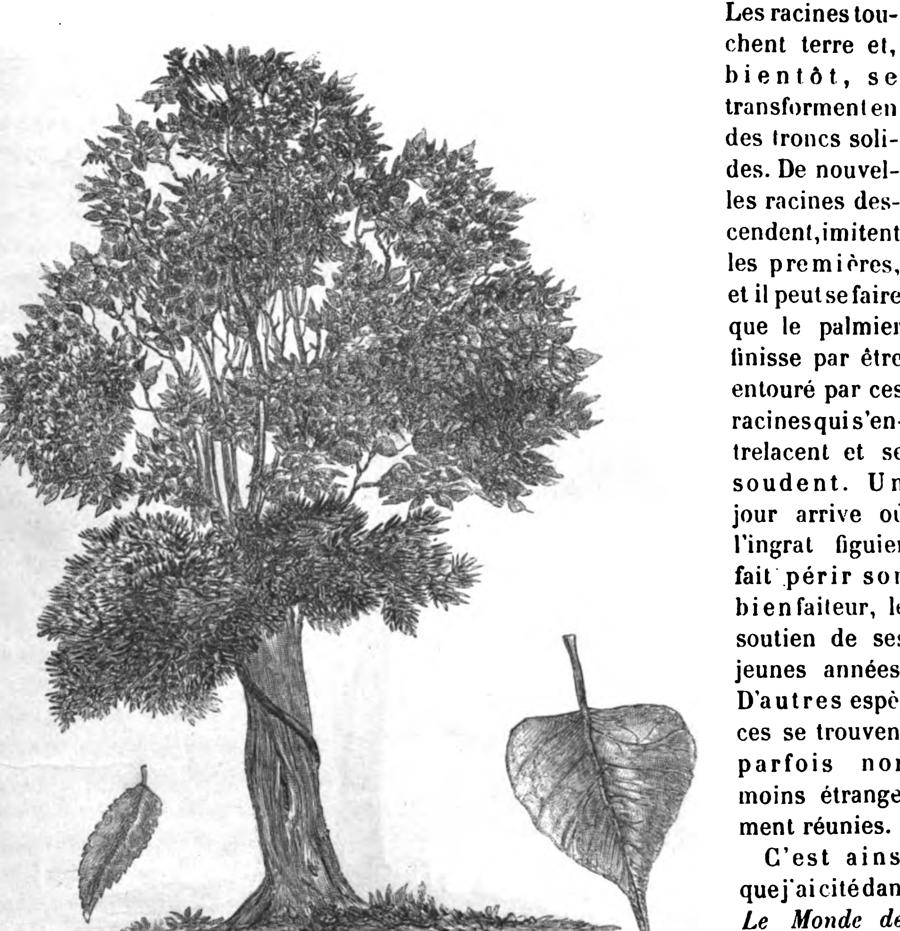
Le *Cocos nucifera* L. donne, lui aussi, de temps à autre, asile au Multipliant.

Rien de plus facile à expliquer que cette curieuse alliance de deux plantes si diverses.

Les oiseaux, en particulier les perruches à collier (*Psittacus torquatus Briss*), transportent sur un palmier le fruit du *Ficus bengalensis* dont ils sont friands.

Une graine demeure sur le monocotylédone et trouve sur le sommet de son hôte l'humidité suffisante pour germer; la jeune plante s'y développe et se hâte de lancer vers le sol une ou plusieurs racines adventives qui courent le long du stipe. Les racines touchent terre et, bientôt, se transforment en des troncs solides. De nouvelles racines descendent, imitent les premières, et il peut se faire que le palmier finisse par être entouré par ces racines qui s'entrelacent et se soudent. Un jour arrive où l'ingrat figuier fait périr son bienfaiteur, le soutien de ses jeunes années. D'autres espèces se trouvent parfois non moins étrangement réunies.

C'est ainsi que j'ai cité dans *Le Monde des Plantes* un *Melia azadirachta* L., complètement entouré *par un Ficus religiosa* L. C'est à Vellore que j'ai observé ce curieux groupe.



Feuille de l'Azadirachta. Feuille de Ficus religiosa.

Ficus religiosa L., enlacé d'un Melia Azadirachta L.

Mais, revenons à Pondichéry. Nous y trouverons la réciproque de ce dernier cas. Elle est figurée ici : un *Ficus religiosa* est à son tour enlacé par un *Melia azadirachta* L.

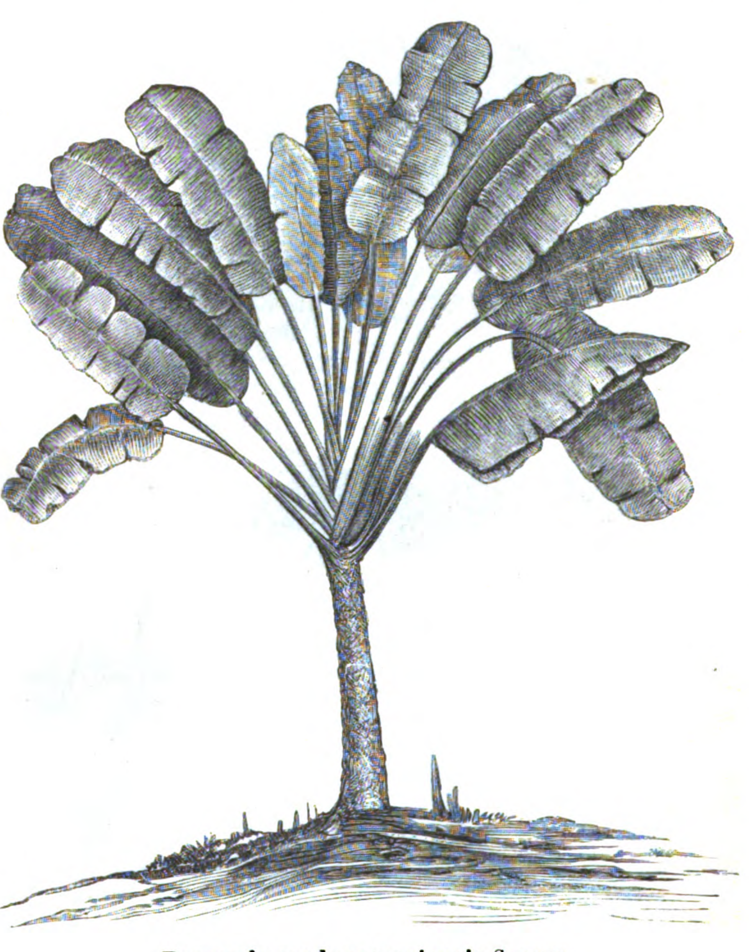
Les indigènes, pour des motifs que je n'ai pas à signaler ici, vénèrent ces arbres ainsi unis et leur rendent un culte (je parle des païens bien entendu), comme à des divinités. Aussi, ces arbres sont-ils souvent protégés contre des entre-

prises sacrilèges et, parfois, élève-t-on auprès d'eux un pagodin pour consacrer à jamais cette union mémorable.

Relevons encore, parmi les espèces végétales du jardin colonial, les suivantes : *Achyranthes aspera* L., *Caladium bicolor* Vent., *Bœhmeria nivea* Hook., la Ramie aujourd'hui à l'ordre du jour, *Clerodendron fragrans* Vent., *Vinca rosea* L., à fleurs blanches ou roses, qui se retrouve sur le littoral méridional de Pondichéry, *Ocimum sanctum* L., *Phyllanthus niruri* L.

Ne quittons pas le jardin colonial sans jeter un coup d'œil sur la tombe du botaniste Perrottet, fondateur du jardin colonial. On voit encore les deux palmiers entre lesquels il désigna lui-même le lieu de sa sépulture.

En nous dirigeant vers la porte principale, nous remarquons une Scitaminée magnifique et curieuse : le *Ravenala madagascariensis* Sonnerat, plus connu sous le nom d'Arbre du Voyageur.



Ravenala madagascariensis Sonner.

Beau végétal en forme de gigantesque éventail, aux feuilles de bananier, le Ravenala doit son nom d'Arbre du Voyageur à la particularité que voici : ses feuilles, très larges et très longues, sont remplies, principalement à leur base, d'une sève abondante.

Si l'on pratique une incision dans cette partie, la sève s'échappe avec force sous forme d'un jet continu et désaltère pendant quelques instants le voyageur altéré.

Cette plante n'est pas indigène dans l'Inde. Ainsi que son nom l'indique, c'est une plante de Madagascar et des Seychelles.

Hors du jardin, pour compléter cette première visite, nous irons jeter un coup d'œil rapide sur le cocotier polycéphale que je signalais plus haut, et qui se trouve tout près de la gare des marchandises. En nous y rendant, après avoir passé la ligne de Pondichéry à Villupuram, et un peu avant de tourner à gauche, nous trouverons, avant d'atteindre notre but que nous entrevoyons déjà, une plante américaine, le *Turnera ulmifolia* L. Cette espèce, naturalisée à Pondichéry depuis plus de dix ans, *n'a jamais été cultivée au jardin colonial* ou d'acclimatation, non loin duquel elle croît dans un terrain vague où je l'ai découverte fortuitement.

Le principal jardin public de Pondichéry, ou du moins celui qui est cultivé, porte les noms de Jardin colonial ou d'acclimatation. Ce dernier titre est un peu prétentieux, car, en dehors des plantes, on n'y a jamais acclimaté d'animaux, du moins en grand, ni d'une façon continue.

Le second jardin public, anciennement dénommé Jardin du roi, s'appelle Parc colonial ; d'où l'ensemble des jardins a reçu le nom de Parcs coloniaux.

HECTOR LÉVEILLÉ.



LA LUMIÈRE DE L'AVENIR

C'est le propre de l'homme de ne jamais s'arrêter, de ne point se contenter des résultats obtenus, et son progrès matériel a pour devise le mot fameux : *Quo non ascendam.*

Si nous comparons l'éclairage dont nous ont dotés de récentes découvertes avec celui de nos pères au siècle dernier, nous avons lieu d'être fiers. Bougie, gaz, électricité, sous deux formes diverses, tel est notre progrès. Que nous sommes loin de la chandelle fumeuse de nos pères, inséparable des mouchettes, qui ne se rencontrent plus que dans les vieux tableaux de l'École hollandaise. Et cependant, l'éclairage, dont nous sommes orgueilleux à bon droit, est le fruit du gaspillage le plus effréné. Mécaniquement parlant, nous faisons, pour produire notre lumière, comme ce banquier qui, à une table de jeu, s'éclairait avec un billet de mille francs.

Prenons, par exemple, l'éclairage électrique. Il nous faut du charbon pour chauffer la chaudière. Nous vaporisons de l'eau. La vapeur actionne un moteur; une transmission le relie à une dynamo, et le mouvement de celle-ci se transforme en courant électrique, qui, à son tour, se transforme finalement en vibrations lumineuses, mais en passant par des vibrations calorifiques, qui nous font perdre inutilement les 99 centièmes de la valeur industrielle du courant. Ce simple aperçu montre combien nous gaspillons de force pour produire une bougie électrique. Parmi toutes ces sources de pertes, la plus grande, sans contredit, est celle qui nous oblige à transformer l'ondulation électrique en onde calorifique poussée à tel point que le corps devienne incandescent. C'est alors seulement que nous commençons à recueillir de la lumière, et, on le voit, nous n'en recueillons qu'une infime partie.

Anciennement, on se faisait de la lumière, de la chaleur, de l'électricité, une idée bien différente de celle à laquelle nous donnons, maintenant, notre adhésion, après les belles expériences de Hertz. Je ne veux pas dire que ces dernières soient apodictiques; mais, malgré les discussions auxquelles elles ont donné lieu, il en reste encore debout la meilleure partie.

Il en résulte que l'idéal pour la lumière serait de pouvoir transformer directement la vibration électrique en vibration lumineuse sans passer par l'intermédiaire des vibrations calorifiques, qui sont la ruine industrielle de notre éclairage. Tel est le problème à résoudre, ou dont il faut au moins discuter la possibilité.

Laissons de côté les vibrations acoustiques qui n'ont rien à faire dans la question. Nous savons, par les expériences de M. Hertz, que les vibrations électriques ont une longueur d'onde qui varie de 5 centimètres à plusieurs mètres. Diminuons immensément cette longueur, nous tombons dans les radiations calorifiques. Le millième de millimètre devient ici l'unité de mesure et elles oscillent entre 0,0020 et 0,0008. On voit combien elles sont petites, relativement aux ondes électriques, mais elles le sont encore trop pour être perçues par nous autrement que sous forme de chaleur. Il faut les diminuer encore, et du millième de millimètre, qui était pour elles l'unité de mesure, tomber dans le dix-millième de millimètre. De 0,0008 à 0,0004, nous aurons des radiations qui pourront être calorifiques, il est vrai, suivant la source d'où elles émanent mais qui seront lumineuses.

La radiation la plus longue, celle qui comprend le plus de rayons calorifiques, est le rouge 0,000620. C'est par cette couleur qu'un corps qui est échauffé commence à émettre de la lumière. La radiation qui agit le plus sur notre œil, celle qui nous donne la plus grande sensation de luminosité est le jaune, 0,000551. Si nous tombons dans des radiations plus petites, notre œil les perçoit avec plus de difficulté. Fait surtout pour la lumière jaune, il ne voit que faiblement les radiations violettes 0,000423. Mais si notre œil devient impuissant devant des radiations d'une si faible amplitude, la plaque photographique voit s'exalter sa sensibilité, et c'est pour cette raison que les objets violets viennent presque en blanc sur le cliché. Ces radiations ne sont presque pas calorifiques. Diminuons encore la longueur de ces ondulations, nous arrivons à celles qui sont encore plus courtes que $0^{mm},000406$. Notre œil ne peut plus les percevoir, mais elles sont encore capables d'affecter une plaque photographique, de déterminer les phénomènes de la fluorescence. Ce sont des radiations chimiques.

Pour résumer d'un mot ces différentes vibrations, il suffit de nous rapporter à ce que disent les traités de peinture, qui, bien avant les découvertes du spectroscope, nous disaient qu'en peinture, le rouge représente les tons chauds, le bleu les tons froids, et le jaune les tons lumineux. Un corps que nous échauffons passe du rouge sombre au rouge clair, puis, au jaune et au blanc étincelant. Quelles que soient la force et la puissance du

foyer qui lui communique son calorique nous ne pouvons lui faire dépasser cette dernière vibration et le faire tourner au bleu et au violet. Mais, où la chaleur est impuissante, l'électricité prend sa place, et les radiations violacées des tubes de Geissler nous montrent avec quelle facilité elle peut les produire.

Le problème consiste donc à transformer directement les vibrations électriques en vibrations plus courtes, mesurant 0mm,00055, et qui offrent le maximum de luminosité. Or, dans la pratique, nous faisons complètement l'inverse; nous ne pouvons arriver à cette luminosité qu'en passant par toutes les radiations calorifiques intermédiaires, et nous ne pouvons maintenir cette luminosité qu'en conservant toutes ces radiations calorifiques. C'est pour cela, ou que nous donnons au corps incandescent une grande masse, un boulet porté au rouge blanc, ou que nous lui ajoutons de la chaleur pour suppléer à la déperdition qui s'en fait par le rayonnement; tel est, par exemple, le cas d'une lampe.

Cependant, nous avons dans la nature l'exemple de production de vibrations lumineuses qui ne sont nullement calorifiques. C'est la phosphorescence, dont les vers luisants nous offrent un spécimen si agréable pendant les nuits d'été. Ce petit animal est le type le plus parfait de l'éclairage économique, et s'il voulait nous donner son secret, le problème serait résolu.

Nous avons des corps phosphorescents, ou pour mieux dire, presque tous les corps sont plus ou moins phosphorescents; mais nous ne nous occuperons que de ceux qui manifestent cette qualité à une haute intensité, comme le spath fluor et certains sulfures. Considérons un rayon lumineux qui frappe un corps transparent; il passe à travers sans rien laisser de lui. S'il frappe, au contraire, un corps phosphorescent, il y forme des ondes stationnaires, qui persistent quand l'ébranlement primitif a disparu, comme une cloche conserve les vibrations qui lui ont été données par un coup de marteau. Ici donc, la lumière produit directement de la lumière, sans qu'il y ait passage par un intermédiaire calorifique. Ici encore, la longueur d'onde dépend de la vibration moléculaire du corps, ce qui donne la raison de la différence de couleur que présentent divers composés phosphorescents. Ces radiations s'éteignent peu à peu, comme le son dans une cloche, à moins qu'un nouvel ébranlement ne vienne déterminer une nouvelle série de vibrations stationnaires.

Ces phénomènes de phosphorescence sont maintenant entrés dans l'industrie sous forme de tableaux lumineux qu'il suffit de mettre à la lumière pour les voir luire, un temps plus ou moins long, dans l'obscurité. On en a recouvert des boîtes d'allumettes, des bobèches de bougeoir, des boutons de portes..... On avait même eu l'idée d'en peindre les numéros des maisons, ce qui aurait supprimé avantageusement la veilleuse qui se trouve sur certains boulevards. On a encore eu l'idée de tapisser les maisons d'affiches lumineuses qui pourraient être consultées le soir, alors que ce moyen de publicité est interrompu par la nuit. Des savants américains ont même pris des brevets pour peindre les murs des appartements et les plafonds en matière phosphorescente, ce qui, le soir, produirait une lumière dispensant du gaz. Ce ne sont encore que des projets; ceux qui ont été mis à exécution n'ont point donné les résultats industriels qu'en attendaient les inventeurs.

Il est aisé de voir la différence qui existe entre la lumière par incandescence et celle par phosphorescence. Dans la première, nous n'utilisons qu'une toute petite partie de l'énergie dépensée. Quand elle se perd, la luminosité cesse, et nous dépensons le reste de l'énergie sous forme de chaleur. La phosphorescence, déterminée par une source lumineuse, n'a que des radiations lumineuses. Quand l'énergie s'affaiblit, les radiations diminuent d'intensité, mais ne changent pas d'état.

Nous pouvons, par des procédés électriques, déterminer dans un corps des vibrations qui seront tellement calorifiques qu'elles arriveront à être lumineuses. Mais pouvons-nous déterminer directement dans un corps des ondulations lumineuses qui ne soient pas calorifiques, autrement dit, transformer directement l'onde électrique en onde lumineuse, de 0,000551, sans passer par toute la série intermédiaire des radiations?

Si nous considérons ce à quoi nous sommes arrivés, la réponse est négative; si nous raisonnons par induction, on doit répondre que, non seulement la chose est possible, mais qu'elle est faisable. Comme la lumière, la chaleur, l'électricité ne sont autre chose que des vibrations plus ou moins longues de l'éther, les plus courtes étant les vibrations lumineuses, les plus longues les ondulations électriques, on devrait, pour arriver à produire de la lumière directement avec l'électricité, en réduire les vibrations à une longueur de 0,0006. Suivant la théorie de Schmitz-Dumond, la longueur d'onde de vibration électrique étant égale à deux fois la longueur du conducteur, il faudrait réunir les deux pôles par un conducteur de 0,0003 de longueur au mini-



mum. Pratiquement, cela est encore impossible, mais nous avons fait un progrès dans cette voie.

Dans les piles thermiques, nous allongeons les vibrations de l'éther. Nous pouvons maintenant faire l'opération inverse, c'est-à-dire les raccourcir. L'expérience est très simple. Soudons ensemble une lame de zinc et une lame de cuivre, et plaçons le système sur un vase rempli d'acide sulfurique dilué, en tenant la surface un peu au-dessus du liquide. Il se produira un courant qui ira du cuivre au zinc. A la soudure, nous observerons de la chaleur, c'est-à-dire que les vibrations électriques se sont changées en ondes dont la longueur excède 0,0008. Par analogie, il est permis de croire que nous pourrons produire (le moyen est encore à trouver) des ondes dont l'ampleur soit moindre, et, ce jour-là, le problème sera résolu. Il faudra essayer de changer d'abord les vibrations lumineuses en ondulations électriques, produire directement de l'électricité avec la lumière, comme nous en produisons avec du mouvement, et, alors, il est probable que nous ne serons pas loin de la réversibilité de l'opération, et que nous transformerons à son tour l'électricité en lumière.

Ce sera la lumière de l'avenir, et c'est peut-être le secret du ver luisant.

Dr Albert Battandier.

ÉTUDES SUR LA CRÈME (1)

Le but que nous poursuivons dans nos recherches est toujours d'apporter quelque lumière nouvelle dans la question de la constitution, ou mieux, de la structure du lait.

Il est certain que, mieux on connaîtra la matière première, plus facilement on arrivera à la traiter en industrie d'une façon plus rationnelle et plus rémunératrice.

Nous travaillons toujours avec une idée préconçue de la nature de l'équilibre des substances dans le lait, mais cette idée n'est pas un dogme, c'est à l'expérience seule à confirmer ou infirmer nos croyances, c'est l'expérience seule qui doit indiquer où se trouve la vérité.

Nous avons pensé toujours que la matière grasse était simplement pulvérisée dans le lait et que si les globules ne se rejoignaient pas, ne se soudaient pas pour constituer un tout homogène, c'était à cause de la résistance créée par des forces capillaires que le battage ou le barattage étaient appelés à combattre et à vaincre.

(1) *La Laiterie.*

Nous avons alors essayé d'isoler les globules pour les examiner à loisir dans un autre milieu que celui dans lequel ils nagent et qui, par sa nature, tend à masquer leur état et leurs propriétés.

Nous y sommes parvenus en lavant la crème.

Le lavage à l'eau ne réussit pas sans l'aide de la force centrifuge, la différence de densité entre l'eau et les globules étant assez faible; mais on arrive à un résultat parfait en lavant à l'eau salée, presque saturée de chlorure de sodium.

On commence par abandonner du lait, additionné d'un antiseptique, à l'écrémage spontané, et après 24 heures, on soutire le lait maigre; l'opération se faisant dans une allonge cylindrique de laboratoire, la séparation est très simplement effectuée.

On délaye alors la crème doucement dans une solution concentrée et additionnée d'antiseptique, de chlorure de sodium; puis, pendant une semaine, on renouvelle ce lavage matin et soir.

Après chaque opération, la crème monte et s'isole très vite du liquide qui est, au bout de quelques soutirages, à peine opalescent.

Examinée au microscope, cette crème, ainsi préparée, se montre composée des globules de matière grasse, isolés les uns des autres et nageant dans un liquide transparent.

Si l'on place la préparation microscopique entre deux plaques de bronze que l'on chauffe peu à peu, on aperçoit les globules subissant la fusion se rapprocher les uns des autres et se souder: au bout de quelque temps, la plaque de verre présente de gros globules de matière huileuse homogène.

Si l'on met une petite quantité de cette crème dans un tube d'essai et qu'on chauffe doucement au bain-marie, la matière crémeuse ou boueuse se dissocie; à la partie supérieure monte une couche de matière grasse, partie fondue, partie encore émulsionnée; au bas du tube de verre est une couche d'eau salée et limpide dont le volume augmente jusqu'à un maximum.

Cette crème est donc une émulsion de matière grasse dans l'eau salée et cette émulsion, stable à froid, se détruit par la chaleur.

Si dans un tube bouché contenant un peu de cette crème, on verse avec précaution de l'eau distillée, la matière grasse monte peu à peu au-dessus de l'eau.

Si, au lieu d'eau, on verse de l'éther *sans remuer* et qu'on abandonne à une évaporation spontanée à l'air, on s'aperçoit que les dernières portions d'éther sont colorées en jaunâtre.

Elles ont dissous de la matière grasse: celle-ci était donc isolée à l'état libre.

L'analyse de cette crème lavée présente quelques difficultés: il n'est pas possible de séparer bien complètement la crème du liquide sous-jacent.

L'émulsion existe, mais à l'état peu stable, et les moindres perturbations détruisent l'équilibre; on n'est donc pas sûr de ne pas prendre un peu d'eau

salée en plus ou moins grande proportion, avec la matière crémeuse.

En outre, dans le dosage de l'eau à l'étuve, la matière grasse finit par former une couche mince au-dessus du sel desséché et étendue ainsi en large surface, elle absorbe très vite l'oxygène de l'air et la capsule augmente de poids, après avoir diminué de façon régulière lors de l'évaporation de l'eau.

La matière grasse, ainsi étendue, acquiert vite une mauvaise et caractéristique odeur de suif.

On n'est donc pas très certain de l'exactitude du dosage de l'eau.

En tous cas, le poids passe par un minimum ; c'est ce point que l'on adopte, quoiqu'il puisse déjà y avoir eu quelque absorption d'oxygène.

Nous avons dosé la matière grasse, par notre procédé, à l'acide chlorhydrique. Il est à remarquer que, dans l'analyse, l'acide ne se colore pas, ce qui semble indiquer que les matières azotées ont disparu dans les lavages.

Le chlorure de sodium a été dosé par liqueur titrée d'azotate d'argent avec coloration par le chromate ; comme vérification, on a repris par l'acide sulfurique le contenu de la capsule qui avait servi au dosage de l'eau, et calciné au rouge, pour examiner si le sulfate de soude correspondait au chlorure dosé par le nitrate d'argent.

En résumé, d'après tous ces essais, la crème lavée contient 18,75 0/0 de matière grasse émulsionnée dans une dissolution de chlorure de sodium.

Toutes les expériences ci-dessus mentionnées tendent à prouver que la matière grasse est isolée, libre, puisqu'elle s'agglomère sous la moindre élévation de température ; puisque l'eau la sépare, l'éther la dissout, et comme rien n'a modifié ses propriétés primitives, il en faudrait arriver à conclure que c'était avec ces mêmes propriétés qu'elle existait déjà dans le lait, mais que ces propriétés étaient masquées par les actions du liquide ambiant, liquide plus ou moins résistant et s'opposant avec énergie au soudage des globules entre eux.

Si nos expériences sont bien exactes — et nous souhaitons les voir répéter dans d'autres laboratoires, — on prévoit que leur importance pratique sera considérable.

Chaque industriel laitier comprendra l'intérêt qu'il peut retirer de cette preuve du contact intime et direct des molécules qui seront le beurre avec le lait dans lequel baignent les globules.

Tel est le lait, tel sera le beurre et tels seront les fromages.

A. LEZÉ.

CONDUCTIBILITÉ ÉLECTRIQUE
DES CORPS ISOLANTS

PAR M. ÉDOUARD BRANLY

Nous avons déjà eu l'occasion d'entretenir les lecteurs du *Cosmos* des recherches de M. Édouard Branly sur la conductibilité des corps isolants (t. XVIII, p. 395). Les expériences que nous avons rapportées à cette époque ont été répétées par l'auteur, quelques mois plus tard, devant la Société internationale des électriciens, où elles furent très remarquées. Nous pensons que les nombreuses personnes auxquelles ces expériences ont paru intéressantes nous sauront gré de leur faire envisager le sujet sous le point de vue spécial qui a guidé l'auteur et lui a fait varier de tant de façons différentes ses expériences fondamentales.

Les notes que M. Branly a présentées à l'Académie des sciences contiennent en principe une interprétation du phénomène, mais ne la formulent pas explicitement. Dans une conversation toute récente, il nous a fait connaître cette interprétation en même temps qu'une nouvelle forme d'expérience simple et saisissante.

M. Branly pense qu'il y a une certaine analogie entre la conductibilité des matières isolantes et la transparence des feuilles métalliques. Pour que la transparence d'une feuille métallique mince *puisse se manifester*, il faut que celle-ci soit comprise entre deux milieux transparents, de telle sorte qu'un rayon lumineux passe du premier milieu dans le second, en traversant la feuille interposée. De même, pour que la conductibilité d'une *couche mince* de matière isolante apparaisse, il faut que cette couche sépare deux milieux conducteurs.

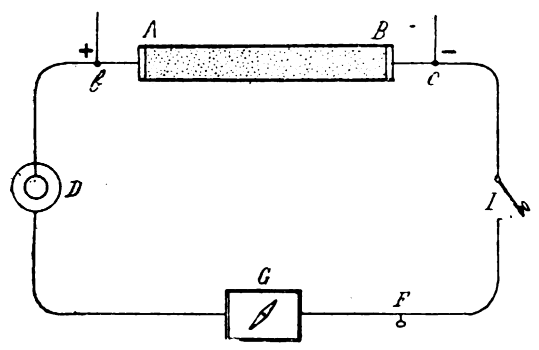
D'après cela, formons, à la température de fusion de la résine, un mélange intime de résine et de limaille fine d'aluminium ; introduisons-le à chaud dans un tube de verre entre deux tiges métalliques et laissons-lui reprendre la température ordinaire. Le mélange, formé de particules métalliques séparées par des couches très minces de résine, devient solide et très dur. Lorsque, après quelques tâtonnements, la proportion de résine a été progressivement réduite et que, par conséquent, l'épaisseur des couches isolantes interposées entre les limailles a été rendue suffisamment petite, *ce mélange isolant est susceptible*, sous diverses influences, *de devenir conducteur, puis de perdre sa conductibilité et de la recouvrer de nouveau.*

Pour faire l'expérience, on forme un circuit

comprenant un élément Daniell D, un galvanomètre G, un interrupteur de courant I, et un tube AB, contenant le mélange de résine et d'aluminium décrit ci-dessus. Le circuit étant fermé, on constate que le tube oppose au courant une résistance qu'on peut dire infinie; si sensible, en effet, que soit le galvanomètre, son aiguille n'est pas déviée.

On interrompt ensuite le circuit en I, et on relie un instant les points *b* et *c* aux deux pôles d'une pile de grande force électromotrice : M. Branly emploie 250 éléments réunis en tension ; puis on éloigne cette pile, et on ferme de nouveau le circuit en I. On constate alors une forte déviation au galvanomètre : le tube AB est devenu conducteur; sa résistance n'est plus que de quelques centaines d'ohms, et parfois beaucoup moindre.

Cette conductibilité disparaît si l'on frappe un



Disposition de l'expérience de M. Branly.

léger coup de règle sur la table qui porte le tube.

Un autre mode d'expérimentation consiste à relier l'un des pôles de la pile de 250 éléments à un point quelconque du circuit, l'autre pôle étant isolé, puis à toucher avec un morceau de métal, une clé par exemple, un autre point quelconque, F. Le circuit avait pris une charge statique au contact du pôle de la pile; en touchant le point F, on produit une décharge brusque qui suffit à rétablir la conductibilité dans le tube AB. Lorsque, au lieu de toucher avec un morceau de métal, on se contente de toucher avec le doigt, la décharge n'est pas assez brusque pour rétablir la conductibilité.

La production d'une étincelle au moyen d'une bouteille de Leyde, à quelque distance du circuit, rétablit aussi la conductibilité, et un léger choc la supprime de nouveau. Ces effets se répètent autant de fois qu'on le désire.

M. Branly a opéré avec d'autres mélanges de poudres métalliques et d'isolants solides, liquides ou gazeux, et il est arrivé au même résultat. Avec certains isolants, les mélanges peuvent primitivement offrir une conductibilité notable ; dans ce cas, le passage d'une décharge électrique produira un accroissement brusque de conductibilité. Cet accroissement pourra persister longtemps, si des trépidations survenant dans le voisinage ne le font pas disparaître.

F. KÉRAMON.

LA MIGRATION DES OISEAUX

ET LEURS QUARTIERS D'HIVER (1)

La migration des oiseaux est un des phénomènes les plus curieux de leur histoire et de toute l'histoire naturelle. Buffon se proposait d'écrire un traité spécial sur ce sujet; le temps lui manqua. Quelles délicieuses pages il eût ajoutées à tant d'autres !

A l'approche de l'automne, les oiseaux deviennent inquiets et agités. Jeunes et vieux sont tourmentés du besoin de partir, de s'en aller au loin, d'abandonner cette région où ils sont nés, où ils ont éprouvé les plus douces jouissances, où ils se plaisaient et se sentaient chez eux.

Ni les échos résonnant encore de leurs chants, ni les berceaux restés suspendus aux rameaux, ni les mille souvenirs conservés dans le gazon et la feuillée, rien ne pourra les retenir en ce vallon, leur vraie patrie.

Dans certaines espèces de nos oiseaux d'Auvergne, la migration est si complète, qu'il ne nous en reste pas un seul en hiver. Passé l'automne, qui a jamais vu, chez nous, l'hirondelle, le rossignol, le gobe-mouches, le martinet, la fauvette, la pie-grièche, le torcol, le merle de roche, le traquet, la huppe, le coucou, la caille, la tourterelle, le loriot?

Dans certaines autres espèces, la migration est partielle. Il y a séparation entre les amis et les frères. Beaucoup nous quittent et font, comme les premiers, un voyage au long cours. Plusieurs nous restent et semblent sédentaires. Tels sont le troglodyte, le roitelet, le rouge-gorge, la mésange, la sitelle, le moineau, l'alouette, le verdier, le chardonneret, la linotte, le gros-bec, le bruant, le bouvreuil, la bergeronnette, le merle, la grive, la pie, le geai.

La scène des deux pigeons de La Fontaine se renouvelle-t-elle souvent, entre ceux qui partent et ceux qui restent? J'en doute. A voir leurs allures, nous pouvons penser qu'ils y mettent moins de façon et se séparent plus résolument.

Parmi les résidents, les uns sont constamment autour de nos demeures ; d'autres apparaissent tout à coup, par un beau jour d'hiver, sortant je ne sais d'où ; d'autres enfin n'apparaissent qu'en temps de

(1) Extrait de : *Mœurs et coutumes des oiseaux en Auvergne,* par M. l'abbé G. CHARDON.

grande neige ou de grand froid, venant de la montagne dans la plaine, se rapprochant des hameaux et des villes et pénétrant jusque dans nos rues.

L'instinct de la migration est universel et irrésistible. L'oiseau migrateur, éclos et élevé en cage, n'y échappe point. On le voit par l'exemple de la tourterelle des bois, retenue captive. A l'époque, où partent les autres, elle veut partir aussi. Elle fait des tentatives désespérées pour fuir de cette volière qu'elle aimait tant et qui lui semble devenue tout à coup une prison.

Il est certain qu'au loin seulement et par delà les mers, à des centaines et à des milliers de lieues, ces oiseaux trouveront ce qui leur manquerait ici, en hiver, la nourriture, la chaleur, la vive lumière, les longs jours. Mais, comment le savent-ils? ou comment peuvent-ils le présumer ?

Le besoin de partir leur vient-il d'un commencement de disette ou des premières atteintes du froid? Il est permis d'en douter : car, au moment où partent la plupart, il fait chaud, encore plus chaud qu'au moment où ils sont arrivés; et la nourriture est bien plus abondante : c'est alors qu'ils sont le plus gras.

D'ailleurs, mettons le captif, né en captivité, dans un appartement aussi chaud qu'il puisse le désirer, et prodiguons-lui la nourriture de son choix : rien n'y fera. Il n'a ni froid, ni faim : n'importe. Il devine que c'est le moment de partir : il veut partir.

Pour décrire la scène dernière qui prélude au départ, il faut un poète. Écoutons Louis Racine :

Ceux qui de nos hivers redoutant le courroux,
Vont se réfugier dans des climats plus doux,
Ne laisseront jamais la saison rigoureuse
Surprendre parmi nous leur troupe paresseuse.
Dans un sage conseil, par les chefs assemblé.
Du départ général le grand jour est réglé,
Il arrive : tout part. Le plus jeune peut-être
Demande, en regardant les lieux qui l'ont vu naître,
Quand viendra le printemps par qui tant d'exilés
Dans les champs paternels se verront rappelés.

Je ne sais ni ce que demande le plus jeune, ni ce que répondent les plus vieux, mais il est incontestable qu'ils jasent tous et beaucoup. Comme il arrive en certaines réunions humaines, ils parlent tous à la fois. Homère montre son esprit d'observation, quand il compare les discussions de ses guerriers loquaces à celles de certains oiseaux.

Eh bien ! puisqu'ils ne se supportent plus chez nous, qu'ils partent. Mais où vont-ils se diriger? Ont-ils conclu, de la position du soleil, que les régions fortunées qui les attendent sont de tel côté et non de tel autre? Quels cosmographes ! Et, à travers l'espace immense qu'ils vont franchir, quelle sera leur boussole? Qui les empêchera de se perdre au milieu de tant de vallées, de montagnes et d'accidents de terrain de tout genre? Arrivés au bord de la mer, auront-ils une science plus sûre que celle de Colomb, pour deviner les continents où les îles qui sont au delà ?

Une autre merveille se présente et complique singulièrement le problème. C'est que la migration des oiseaux a lieu la nuit. Ce fait, autrefois soupçonné, est aujourd'hui hors de doute. En voici les preuves :

Vous avez vu, en automne, des légions d'hirondelles s'assembler sur un toit, s'élancer ensemble, faire quelques tours et revenir au même point. Les avez-vous jamais vues aller, à tire-d'aile, dans une direction déterminée? Non. Elles sont constamment revenues sur leur toit. Le soir, elles y étaient encore ; le matin, elles n'y sont plus.

Avez-vous vu de même passer au-dessus de vous et aller dans une direction fixe, les fauvettes, les rossignols, les cinis et autres petits migrateurs? Non encore. Nous ne les voyons jamais que voltigeant à travers les arbres, les haies, les bosquets. S'ils faisaient ainsi leur pérégrination, une année entière et même deux ne leur suffiraient pas. Nous ne les voyons point partir. Nous ne sommes avertis de leur départ que par leur absence.

La tourterelle apprivoisée et retenue captive ne bouge point pendant le jour. Elle reste immobile, pensive et préoccupée. La nuit venue, elle s'élance brusquement contre les barreaux de sa cage, tombe, se relève, s'élance de nouveau, se brisant les plumes, se blessant la tête. A l'arrivée du jour, elle rentre dans l'immobilité, pour recommencer, la nuit suivante, ses tentatives d'évasion. Elle agira ainsi jusqu'à ce que l'époque de la migration soit passée.

Mais si nos migrateurs n'ont pas été vus voyageant le jour, les a-t-on vus voyageant la nuit? Oui, assurément. Pour assister au départ ou au défilé nocturne de nos hirondelles, il vous suffirait d'aimer moins le sommeil et de veiller un peu, à la clarté de la lune et des étoiles. Voici des faits positifs et concluants :

Il y a quelques années, un savant, M. Scott, montrait à des visiteurs l'Observatoire du collège de New-Jersey, à Princetown, dans les États-Unis. En plaçant l'œil à l'équatorial, il vit passer dans le champ de la lunette, au milieu de la nuit, une infinité d'oiseaux. Profitant de l'occasion, il détermina la hauteur à laquelle se trouvaient ces météores d'un nouveau genre. Les plus rapprochés de la terre en étaient à un kilomètre et demi; le gros de la bande, à trois kilomètres ; les plus élevés, à cinq kilomètres.

On a publié, en Angleterre, des renseignements très curieux recueillis dans les phares situés en pleine mer ou sur les côtes. D'après les observations faites d'une manière régulière et suivie, dans cent-trois phares ou bateaux-feux, les migrations principales ont toujours lieu en automne et au printemps, mais il y a constamment migration de quelques espèces.

Les grands oiseaux qui passent près des phares viennent rarement s'y heurter. Les petits, au contraire, s'y heurtent fréquemment et souvent s'y

tuent. En octobre 1877, on a trouvé morts, en une seule nuit, au pied du phare de Skerryvore, jusqu'à six cents petits oiseaux. A celui des Casquets, en octobre aussi, durant quatre heures seulement, de onze heures du soir à trois heures du matin, plus de cent hirondelles se sont tuées.

Retenons de ces données ce qui vient à notre sujet. Nos migrateurs vont immensément loin; ils voyagent la nuit ; leur itinéraire est à une prodigieuse hauteur au-dessus de nos têtes.

Ces migrations aériennes et nocturnes sont d'autant plus étonnantes, qu'en temps ordinaire, nos oiseaux sont, la nuit, dans une immobilité dont ils sortent difficilement. S'ils sont effrayés, ils se précipitent en désordre, d'un arbre à l'autre, se heurtant aux rameaux et aux feuillages : ce qui montre que, le jour disparu, ils ne voient pas beaucoup plus clair que nous.

Enfin, les voilà partis. Jusqu'où iront-ils ? En quelle contrée s'arrêtera chaque espèce pour y prendre ses quartiers d'hiver? Question des plus intéressantes, mais aussi des plus difficiles. La science n'est pas fort avancée sur ce point. Elle n'a fait, depuis Buffon, aucun progrès notable.

(*A suivre.*) G. CHARDON.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE (1)

Vénus.

Continue à être bien belle le matin, pendant plus de deux heures avant le lever du Soleil, même à la fin de décembre. C'est le vendredi 16 que Vénus se trouvera le plus près de la Lune pour le mois actuel. Ce jour-là, la planète se lèvera 11 minutes seulement avant la Lune qui sera plus bas qu'elle dans le ciel, mais le lendemain, la Lune se lèvera déjà 1^h18^m après Vénus, tandis que la veille, le 15, on pouvait voir la Lune se lever 16 minutes avant Vénus. De plus, le samedi 24, à son lever, Vénus se verra bien près d'une belle étoile de Scorpion, à la largeur environ de la Lune de distance, vers le Sud-Est.

Mars.

La planète Mars brille encore dans le ciel tous les soirs, jusque près de minuit.

Dans la matinée du lundi 26, la Lune passe à 6 fois environ sa largeur au sud de Mars, en sorte que, le 25 au soir, Mars se couche 47 minutes après la Lune, tandis que le 27 au matin, un peu après minuit, c'est la Lune qui se couche 31 minutes après Mars.

(1) Suite, voir N° 409. Pour plus amples renseignements, s'adresser à l'auteur, rédacteur en chef du *Journal du Ciel*, cour de Rohan, Paris.

Jupiter.

Encore magnifique tout le soir, jusqu'un peu après minuit.

La Lune passe bien près au sud de Jupiter dans l'après-midi du 27, en sorte que, peu après minuit, le 27 au matin, la Lune se couche 55 minutes avant Jupiter, et 28 minutes après lui le 28 au matin.

Concordance des calendriers en décembre.

Dans le *Cosmos*, N° 409, sous ce titre, nous avons laissé, par mégarde, les nombres relatifs à novembre. Voici ceux qu'on aurait dû lire:

Le 1er décembre 1892 de notre calendrier grégorien se trouve être :

19 Novembre 1892 Russe.
11 Frimaire 101 Républicain.
12 Kislev 5653 Israélite.
11 Djoumada 1er 1310 Musulman.
23 Hatur 1609 Cophte.
Koyak (cophte) commence le 9 décembre.
Décembre (russe), le 13.
Tebeth (israélite), le 20.
Nivose (républicain) et Djoumada 2e (musulman), le 21.

La durée du jour.

Y a-t-il des raisons de croire que le mouvement de rotation de la Terre n'est pas absolument uniforme, et que sa vitesse va en s'accélérant ou en retardant avec les siècles ?

Les causes qui peuvent amener un pareil résultat existent ; elles résident dans les frottements que peut éprouver notre globe dans son mouvement, et ces causes sont de deux sortes : les marées d'abord, ce soulèvement des eaux de l'Océan dans les directions du Soleil et de la Lune, doit évidemment gêner notre Terre dans son mouvement de rotation de l'Ouest à l'Est. Les aérolithes ensuite, venus de tous les points de l'espace, courant avec des vitesses analogues à celles des planètes et venant tomber sur la Terre dans toutes les directions. Il est évident que ceux qui marchent aussi de l'Ouest à l'Est, arrivant au sol sensiblement avec la même vitesse que celle dont la Terre est animée, sont sans influence sur le mouvement de celle-ci, mais tous les autres doivent lui être contraires.

Quoi qu'il en soit, le ralentissement produit par ces causes ne peut être que très faible, car il y a maintenant 2020 ans ou 737 789 jours qu'Hipparque a décrit la position du point équinoxial de son époque, son déplacement avec le temps et les points du ciel occupés par les principales étoiles relativement à ce point et aux différentes époques de l'année. Or, un allongement ou un raccourcissement d'un centième de seconde par jour conduirait à une modification dans les positions correspondantes à environ 2 heures aujourd'hui, ce qui est matériellement impossible; il y a longtemps que l'on s'en serait aperçu. En sorte que l'on peut affirmer que, depuis le temps

d'Hipparque, la durée du jour n'a pas varié d'un centième de seconde.

Comment donc voir si elle a varié de moins d'un centième de seconde? A peu près de la même manière qu'un horloger s'y prend pour voir si une de ses montres varie, avance ou retarde, lorsqu'il n'a pas le moyen d'avoir l'heure astronomique. Il la compare à plusieurs autres montres, et, si ces autres montres marchent toutes d'accord et que la première seule varie, il en conclut, avec toute vraisemblance, que celle-ci est en défaut.

Les montres à consulter dans le ciel sont nombreuses et exactes, du moins suffisamment pour le cas qui nous occupe, bien que leurs marches soient dissemblables, mais c'est l'heure qu'elles marquent qui ne se lit pas facilement.

Jupiter, Saturne tournent sur eux-mêmes plus vite que la Terre, et, s'ils marchent uniformément, il faudrait bien peu de temps pour qu'ils servissent à dire qu'il en est de même ou non de la rotation de la Terre. Mais il n'y a pas de point reconnu fixe à la surface de ces planètes, pour nous dire d'une manière certaine l'instant précis où un certain nombre de leurs rotations s'est effectué.

La Lune vient ensuite comme une montre à consulter, et les anciennes éclipses donnent les moments précis de révolutions effectuées, nous nous trouvons avoir, dans notre satellite, un des meilleurs témoins à consulter dans le cas qui nous occupe. Or, le mouvement de la Lune s'accélère de 12 à 13 secondes d'arc par siècle. Laplace a bien montré que les attractions d'autres corps célestes sont pour moitié dans cette variation, mais il resterait 6 secondes et demie qui ne s'expliqueraient pas. Il faut à la Lune 13 secondes de temps en moyenne pour parcourir cet espace angulaire, à raison de 2 secondes de temps pour 1 seconde d'arc.

Si donc il était bien établi qu'aucune cause ne peut produire cette accélération de la Lune, il faudrait en conclure à un ralentissement du jour d'égale durée pour la Terre, c'est-à-dire de 13 secondes par siècle, 13 centièmes de seconde par an, la vingt-cinquième partie environ d'un centième de seconde par jour.

Mais il n'y a pas certitude que cette accélération de 13 secondes par siècle doit ne pas être réelle de la part de la Lune. Il suffit, en effet, d'admettre que la chute des aérolithes sur la Terre, en augmentant la masse de celle-ci, augmente aussi son attraction sur la Lune pour comprendre que notre satellite doit marcher plus vite, sans qu'il y ait besoin de compter avec un ralentissement de la Terre. Le calcul, appliqué à la question, a fait dire à Opolzer qu'une quantité d'aérolithes tombés en cent ans, capable d'augmenter le rayon de la terre de deux millimètres 8, peut produire l'effet remarqué.

Du reste, nous n'avons là encore qu'une montre de comparaison, dans notre Lune, et il nous en faudrait deux ou trois pour nous prononcer sûrement. La meilleure, après la Lune, c'est Mercure, qui, avec ses passages assez nombreux sur le disque du Soleil, vient marquer chaque fois un instant précis de ses révolutions. On s'est donc adressé à cette nouvelle montre, et c'est M. Tisserand, aujourd'hui directeur de l'Observatoire de Paris, qui a fait les calculs. Tout bien considéré, le savant astronome trouve que le retour de Mercure devant le Soleil, au bout d'un siècle et plus, s'explique mieux en admettant une durée uniforme du jour qu'une variation dans cette durée, et il émet cette conclusion : qu'un refroidissement de la Terre de un millième de degré par siècle, un degré en cent mille ans, doit amener une contraction de la croûte du globe et une diminution de son rayon suffisante pour qu'il en résulte une augmentation de sa vitesse de rotation équivalente au retard produit par les marées et les chutes des météorites.

Nous aurons bientôt une troisième montre, qui aura marché pendant assez longtemps pour nous servir de type à côté des deux premières, c'est le premier satellite de Mars, avec sa révolution de $7^h39^m15^s1$ qui répondrait au ralentissement de la Terre de 13 secondes par siècle, par une avance de 1100 secondes par siècle aussi. Bien qu'on ne le suive que depuis 15 ans, il doit déjà avoir une avance de 165 secondes, près de trois minutes, et bientôt, il pourra dire son mot dans la question.

J. VINOT.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Présidence de M. d'Abbadie

Séance du 21 Novembre 1892.

La comète Holmes (6 novembre). — MM. Rayet et Picart exposent leurs observations de la comète Holmes à l'Observatoire de Bordeaux, accompagnées de sa photographie obtenue en une heure de pose, mais qui ne donne pas la totalité de la nébulosité.

MM. Trépied Rambaud et Sy communiquent leurs observations de la même comète à l'Observatoire d'Alger.

M. le Cadet donne les observations faites à l'Observatoire de Lyon dans des conditions atmosphériques difficiles. Le comète présente une nébulosité brillante en forme de croissant, d'une hauteur de 10', égale à la largeur de section. L'intensité lumineuse décroît depuis le bord nord, assez bien limité, jusqu'à la section sud, où la nébulosité, très diffuse, se fond. On a distingué à travers la nébulosité des étoiles de 12me grandeur.

La comète, se déplaçant dans le ciel avec une lenteur extrême, et son mouvement ayant principalement lieu dans la direction du rayon visuel, le calcul de son orbite présentait des difficultés spéciales. M. Schulhof a, cependant, tenté cette détermination ; il en donne les éléments sous toutes réserves. D'après les résultats obtenus, l'excentricité est tellement faible, que l'on pourra pro-

bablement, avec les instruments les plus puissants, suivre la comète dans tous les points de son orbite. La comète n'a pas pu, ultérieurement à 1873, être voisine de Jupiter, et il est un peu singulier qu'un astre aussi brillant n'ait pas été trouvé plus tôt.

M. Tisserand présente une photographie de la comète obtenue par MM. Paul et Prosper Henry.

Exploration des hautes régions de l'atmosphère, à l'aide de ballons libres non montés, pourvus d'enregistreurs automatiques. — M. Gustave Hermite a commencé une série d'expériences avec de petits ballons qu'il abandonne à eux-mêmes, lesquels portent dans les airs de petits appareils qui enregistrent automatiquement la hauteur à laquelle est parvenu le ballon et la plus faible température rencontrée. Le baromètre témoin ne pèse que 35 grammes. Les deux dernières expériences ont donné une décroissance moyenne de température de 280 à 260 mètres, par degré centigrade, par vent du Sud. Il est probable que ce chiffre élevé eût été moindre avec un vent du Nord.

Un détail intéressant et tout à l'honneur de nos compatriotes: les premiers ballons abandonnés, accompagnés d'une carte de M. Hermite, lui ont été généralement renvoyés par ceux qui les ont recueillis.

Un nouvel Observatoire. — M. S. de Glasenapp informe l'Académie des Sciences que Son Altesse Impériale le Grand-Duc George Alexandrowitsch (fils de l'empereur de toutes les Russies) a fait construire un Observatoire astronomique à Abastouman, gouvernement de Tiflis, à une hauteur de 1393 mètres au-dessus du niveau de la mer. Il a été nommé *Géorgiewskaja.* Il a pour position géographique :

$\varphi = + 41^{\circ}45'43''$;

$L = 2^{h}41^{m}58^{s},5$ E. de Paris.

$H = 1393$ mètres au-dessus du niveau de la mer.

L'Observatoire a commencé à fonctionner le 23 août 1892. Au mois d'août et au commencement du mois de septembre, les images étaient parfois ondulantes; mais, depuis la fin d'octobre et en novembre, elles ne laissent rien à désirer; on peut mesurer les systèmes binaires les plus serrés, accessibles à un réfracteur de 228 millimètres.

Bulles de savon obtenues au moyen d'un savon résineux. — M. Izarn a eu la pensée de se servir de savon résineux pour obtenir des bulles de savon : il prépare ainsi le liquide qu'il emploie :

Pulvériser ensemble 10 grammes de colophane pure et 10 grammes de carbonate de potasse; ajouter 100 grammes d'eau et faire bouillir jusqu'à dissolution complète; on obtient ainsi une solution épaisse, qui peut être gardée en provision, sauf à l'étendre de quatre à cinq fois son volume d'eau pour l'usage. (La potasse caustique ne lui a pas donné d'aussi bons résultats et encore bien moins la soude ou son carbonate.) Le liquide, toujours un peu louche à la température ordinaire, a, sur les liquides glycériques, l'avantage de se conserver indéfiniment, même à l'air libre.

Si l'on essaye de souffler, avec ce liquide, une bulle à l'orifice d'un tube, et si, lorsque celle-ci est d'une grosseur convenable, on pousse un peu plus fort, on obtient à la suite un très grand nombre de petites bulles, très vivement colorées, par conséquent, à parois très minces, et, malgré cela, remarquablement persistantes. L'observation attentive montre qu'il y a là, en réalité, une véritable *veine,* se sectionnant comme la veine liquide ordinaire et donnant des bulles de grosseurs différentes et alternées; la première seule a sa goutte de lest; les autres, qui en sont dépourvues, ne tombent qu'avec une extrême lenteur.

La théorie générale de l'action chimique. — La note lue à l'Académie par M. Raoul Pictet le 7 de ce mois, sur l'essai d'une méthode générale de synthèse chimique, contient à titre d' « hypothèse fondamentale » l'attribution de tous les phénomènes physiques et chimiques au conflit de deux attractions : l'attraction de la matière pour la matière et l'attraction de la matière pour l'éther.

Je ne désire pas suivre M. Raoul Pictet dans les développements de cette hypothèse; mais l'Académie me permettra, je l'espère, de lui rappeler que la pensée d'attribuer un grand rôle à la gravitation dans les phénomènes chimiques est la base essentielle de la Théorie générale que j'ai eu l'honneur de lui présenter le 7 mars 1864, par l'organe de feu M. Dumas, et deux mois plus tard, par celui de M. Pasteur.

J'ai caractérisé cette pensée dans toutes mes publications depuis plus de 28 ans; d'abord par l'affirmation d'une action à *poids égaux* dans tous les cas où les corps sont mis en présence à l'état de *mélange avant la température de l'action*, c'est-à-dire où les atomes peuvent obéir à l'attraction de la matière pour la matière, et ensuite sous toutes les formes de la même pensée.

Dans une conférence faite le 2 août dernier, au champ de Mars, sur la formation de l'image photographique (non expliquée jusque-là), j'ai présenté l'action à poids égaux comme base de la première explication de ce phénomène si important, et pour bien faire comprendre ma pensée sur l'attraction de la matière pour la matière, j'ai rappelé l'expérience absolument caractéristique du synchronisme des oscillations de pendules de même longueur et de matières les plus diverses.

La pensée d'attribuer un rôle dominant à la gravitation dans les actions chimiques m'a servi comme base de la Théorie générale à *expliquer* depuis le 7 mars 1864 tous les phénomènes chimiques produits dans les cas de mélange et avec la modification nécessaire, tous les autres, tous ceux de la seconde classe où les atomes de l'un des corps demeureront groupés par la cohésion, et sont tenus en simple *contact* pendant toute l'action.

Durant plus de 28 ans, j'ai cherché dans l'étude de la chimie tout entière, dans celle des travaux les plus appréciés depuis un siècle, un contrôle de ma Théorie générale dont la nouveauté frappait les chimistes et les physiciens, mais n'obtenait pas, comme il arrive à toute nouveauté, leur faveur immédiate.

Aujourd'hui, la pensée de M. Raoul Pictet vient appuyer la mienne; mais je prie l'Académie et M. Raoul Pictet lui-même de considérer les avantages pratiques de ma Théorie dont les calculs sont simples, et n'exigent rien de plus que la *règle de trois.* Pas une action chimique ne demande davantage (1).

La méthode de M. Raoul Pictet n'est pas à la portée du grand nombre,

E. Maumené.

(1) Un mathématicien distingué m'a dit, après une quinzaine de conférences : Si j'étais ministre de l'Instruction publique, demain, votre Théorie générale serait obligatoire dans toutes les écoles de France.

Les échanges d'acide carbonique et d'oxygène entre les plantes et l'atmosphère. — On a beaucoup étudié les échanges d'acide carbonique et d'oxygène ayant lieu entre les plantes et l'atmosphère. Mais les expériences ont toujours été exécutées, non sur des plantes entières, mais sur des parties de plantes; très généralement, elles n'ont eu et n'ont pu avoir qu'une durée limitée à quelques heures; de plus, il est arrivé qu'elles ont conduit à des résultats contradictoires, ce qui s'explique par la complexité des phénomènes examinés. Pour ces raisons, il serait malaisé d'en tirer la réponse à une question qu'elles sembleraient pourtant devoir résoudre et qui intéresse à un haut degré la nutrition végétale : quelle est, pour une plante entière et pour toute son existence, la résultante des échanges d'acide carbonique et d'oxygène qu'elle effectue avec l'air ambiant? Combien d'oxygène dégage-t-elle pour un volume donné d'acide carbonique qu'elle fait disparaître?

M. Th. Schlœsing fils a cherché à résoudre cette question: pour y arriver, il a employé la méthode la plus directe, celle qui consiste à faire vivre des plantes en vases clos, et à étudier les variations de l'acide carbonique et de l'oxygène enfermés en elles. Il donne les premiers résultats de ses expériences, la différence existant entre l'acide carbonique disparu et l'oxygène apparu par le fait des plantes. Il a trouvé pour le cresson à larges feuilles:

CO^2 disparu	1171,3
O apparu	1563,4

et pour la houque laineuse:

CO^2 disparu	1501,0
O apparu	1836,0

Recherches sur le mode de production du parfum des fleurs. — M. E. Mesnard rend compte de recherches dont il croit pouvoir conclure que:

1° L'huile essentielle se trouve généralement localisée dans les cellules épidermiques de la face supérieure des pétales ou des sépales. Elle peut exister sur les deux faces, surtout si les pièces florales sont complètement cachées dans le bouton. La face inférieure renferme généralement du tannin ou des pigments qui en dérivent.

2° La chlorophylle semble, dans tous les cas, donner naissance à l'huile essentielle. Cette transformation se comprend si l'on admet, comme on le fait généralement, que les pièces florales ne sont que des feuilles modifiées en vue d'une fonction nouvelle. La chlorophylle se trouve alors détournée de son but, et elle se transforme, soit en composés tannoïdes persistants, soit en huiles essentielles.

3° Le dégagement du parfum de la fleur ne se fait sentir que lorsque l'huile essentielle s'est suffisamment dégagée des produits intermédiaires qui lui ont donné naissance, et il se trouve en quelque sorte dans un rapport inverse avec la production du tannin et des pigments dans la fleur.

Cela expliquerait pourquoi les fleurs à pétales verts n'ont pas d'odeur; pourquoi les fleurs blanches ou roses sont, le plus souvent, odoriférantes; pourquoi les composées, qui sont riches en tannin, ainsi qu'on le sait, ont l'odeur désagréable qu'on leur connait; pourquoi, enfin, le lilas blanc artificiel et les roses forcées prennent un parfum plus fin.

Une expérience pour imiter artificiellement la gémination des canaux de Mars. — M Stanislas Meunier a varié les conditions de l'expérience qu'il a indiquée dans la séance du 31 octobre (voir *Cosmos*. n° 407) pour obtenir la gémination d'une ligne noire.

Le miroir plan des premiers essais a été remplacé par une sphère métallique polie, de 90 millimètres de diamètre, sur laquelle ont été tracées des lignes noires représentant les canaux. La sphère a été recouverte d'une calotte de verre, de $0^{mm},67$ d'épaisseur, en contact immédiat, ou mieux séparée par un intervalle de 1 millimètre à 3 millimètres et supportant une fine mousseline. La gémination s'est produite à l'aide de cet appareil, comme avec le premier dispositif, et de façon à ressembler bien davantage encore aux dessins qui ont été faits du phénomène naturel par M. Schiaparelli, par M. Perrotin et par d'autres observateurs.

M. Tisserand communique les observations des petites planètes, faites au grand instrument méridien de l'Observatoire de Paris, du 1er octobre 1891 au 30 juin 1892. — Détermination du centre des moyennes distances des centres de courbure des développées successives d'une ligne plane quelconque, par M. Haton de la Goupillière. — Sur le calcul des inégalités d'ordre élevé. Application à l'inégalité lunaire à longue période causée par Vénus. Note de M. Maurice Hamy. — M. Désiré André donne une note sur le partage en quatre groupes des permutations des *n* premiers nombres. — M. Janet donne avec les résultats obtenus, la méthode qu'il a employée pour déterminer avec précision la *fréquence* et la *forme* des oscillations électriques qui, sous certaines conditions, se produisent dans un circuit doué de capacité et de self-induction. Il se propose de revenir sur les applications nombreuses que peut avoir cette étude. — Action de la pipéridine sur les sels halogénés de mercure. Note de M. Raoul Varet. — M. Marcel Baudoin signale un nouveau cas de Xiphophage vivant, deux fillettes, les sœurs *Radica-Doodica* d'Orissa (Indes anglaises), réunies au niveau de la région sus-ombilicale, cas absolument comparable à celui des célèbres frères Siamois. Il a constaté que, contrairement à la règle établie par certains teratologistes, pour les cas analogues, aucun des sujets ne présente d'inversion de viscères. — M. Perrin, à la suite de nombreuses dissections, présente quelques remarques sur le pied des Batraciens et des Sauriens. — Sur la croissance asymétrique chez les Annélides polychètes. Note de M. de Saint-Joseph. — M. Gain présente une intéressante étude sur l'influence de l'humidité sur la végétation. Ses conclusions ont un intérêt pratique indiscutable; nous reproduirons prochainement cette communication. — M. Paul Vuillemin a constaté l'existence d'un appareil conidien chez une Urédinée. Cette découverte de conidies, analogues à celles qui ont été mentionnées chez les champignons les plus divers, permet, en comblant une dernière lacune, d'étendre à tous les ordres de champignons pourvus d'un mycélium cloisonné, l'existence d'appareils conidiens. Elle apporte une nouvelle confirmation aux idées de Tulasne sur l'affinité des Urédinées et des Protobasidiomycètes (Trémellinées). — MM. Roussel et de Grossouvre ont reconnu la présence de l'*Actinocamax quadratus* dans la craie pyrénéenne. Cette découverte permet à M. de Grossouvre certaines déductions, qui l'autorisent à préciser, dans la craie pyrénéenne, la limite inférieure des assises qui doivent être parallélisées avec la craie à bélemnitelles du bassin de Paris et d'affirmer l'existence d'un grand pli couché, qui commence dans les environs de Guillan et se poursuit

du côté de l'Est jusque vers Cucugnan. — Une étude sur la formation de la vallée de l'Arve conduit M. E. Haug à reconnaître qu'elle doit son origine à des dislocations.

BIBLIOGRAPHIE

Les courants alternatifs d'électricité, par T. H. Blakesley, professeur au Royal Collège de Greenwich, traduit et augmenté d'un appendice par M. W. C. Rechniewski (relié 7 fr. 50). Librairie polytechnique de Baudry et Cie, rue des Saints-Pères.

M. Blakesley a réuni dans le livre dont M. Rechniewski donne aujourd'hui une traduction française, les différents travaux qu'il a publiés sur le calcul géométrique des phénomènes accompagnant les courants alternatifs. Ces méthodes susceptibles d'une grande généralité, et en même temps élémentaires, ont fait le succès du livre qui est arrivé à sa troisième édition en Angleterre. M. Rechniewski a ajouté, à la fin de sa traduction, un appendice concernant l'application des méthodes générales de M. Blakesley à quelques cas de la pratique.

Encyclopédie scientifique des aide-mémoire, publiée sous la direction de M. Léauté. Librairie Gauthier-Villars et fils, et Masson.

Canons torpilles et cuirasses, leur installation à bord des bâtiments de combat, Croneau (A.), ingénieur des constructions navales, professeur à l'École d'application du génie maritime (2 fr. 50).

En traitant de l'installation des divers engins de combat à bord des bâtiments et des moyens employés par le constructeur pour protéger le navire contre ces moyens de destruction, l'auteur s'est attaché, avant tout, à faire un ouvrage élémentaire, s'adressant au grand nombre de personnes qui s'intéressent à l'avenir de notre marine. C'est plutôt un ouvrage de vulgarisation qu'un traité concernant seulement quelques spécialistes; ces derniers pourront cependant y trouver un certain nombre de procédés et de croquis relatifs à des pratiques suivies à l'étranger, et qui présentent de l'intérêt par cela même qu'elles sont peu connues en France.

Appareils d'essai des moteurs à vapeur ; appareils d'asservissement, Dudebout (A.), ingénieur de la marine, sous-directeur et professeur à l'École d'Application du Génie maritime (2 fr. 50).

Donner à l'ingénieur, au mécanicien, ou au propriétaire d'appareils à vapeur, un guide sommaire, mais bien complet, pour les essais à froid et à chaud des moteurs à vapeur, et pour le choix des appareils ou instruments spéciaux à employer, tel est le but de l'auteur, dans la partie de cet ouvrage qui a pour titre *Appareils d'essai des moteurs à vapeur.*

Dans celle qui traite des *Appareils d'asservissement* ou *servo-moteurs,* on trouve, avec beaucoup d'exemples à l'appui, une classification logique des dispositifs si divers, employés de toute part aujourd'hui, dès qu'il s'agit de faire commander rapidement, par une source très faible de puissance, le mouvement d'un organe très lourd ou très résistant.

Une bibliographie sur la matière termine utilement le volume.

Essais d'or et d'argent, par H. Gautier, professeur à l'École de pharmacie de Paris (2 fr. 50).

Dans la première partie, l'auteur passe en revue les principales propriétés physiques et chimiques des métaux précieux et de ceux qui leur sont généralement alliés; puis il décrit les principaux alliages employés pour la fabrication de la monnaie et de la bijouterie, et ce qui concerne la composition légale de ces alliages, ainsi que la garantie et le contrôle des titres légaux.

La seconde partie est consacrée aux essais proprement dits. On y trouve les procédés auxquels l'essayeur doit avoir recours pour purifier ou pour reconnaître la pureté des produits qu'il emploie, les différentes méthodes usitées dans les laboratoires d'essais. L'ouvrage se termine par un court chapitre sur l'affinage des métaux précieux, et par des tableaux numériques nécessaires pour le calcul des essais, notamment les Tables de Gay-Lussac, relatives aux essais d'argent par voie humide. Un index bibliographique fait suite à cette partie expérimentale.

Les textiles végétaux, leur examen microchimique, par H. Lecomte, professeur agrégé d'histoire naturelle, au lycée Saint-Louis (2 fr. 50).

L'auteur, après avoir exposé les caractères généraux des textiles d'origine végétale, étudie ensuite chacun d'eux en particulier. Il n'a pu, naturellement, passer en revue toutes les plantes textiles : le cadre de l'ouvrage lui imposait un choix; il n'a retenu, de la longue liste des plantes textiles, que celles dont l'importance lui a paru devoir attirer surtout l'attention du monde agricole et industriel.

La deuxième partie de l'ouvrage est exclusivement pratique ; elle est consacrée tout entière à l'examen des nombreuses méthodes proposées et employées pour la recherche des divers textiles dans les tissus et dans les papiers : 1° distinction des fibres d'origine végétale et d'origine animale dans un tissu ; 2° recherche et analyse des diverses fibres végétales (coton, chanvre, lin, jute, phormium, etc.) ; 3° enfin, examen et analyse des papiers. Une série de tableaux relatifs à la résistance comparée des divers textiles, tout ce qui concerne les droits d'entrée et un index bibliographique terminent le volume.

Les manuscrits et l'art de les orner, ouvrage historique et pratique, illustré de 300 reproduc-



tions de miniatures, bordures et lettres ornées, par A. Labitte. Librairie Mendel, 118 *bis*, rue d'Assas.

Dans cet ouvrage, très luxueux, M. Labitte a eu pour but principal d'apporter une aide effective à la connaissance des manuscrits et de leur ornementation. C'est un travail qui sera tout spécialement apprécié par toutes les personnes — et elles sont nombreuses aujourd'hui — qui s'occupent d'enluminures, d'ornementation des manuscrits, genre de travaux qui ont été mis à la mode, et dans lesquels quelques amateurs excellent. Mais, ce n'est pas à cette seule classe de lecteurs, si intéressante qu'elle soit, que s'adresse M. Labitte : les érudits lui sauront gré de ses recherches et s'empresseront d'en bénéficier.

Les maladies de la première enfance, premiers soins avant l'arrivée du médecin, par le Dr E. Jacquemet, vol. in-16, (2 fr.), chez Baillière et fils.

Les ouvrages de ce genre deviennent de plus en plus nombreux ; il faut, sans doute, en conclure que le besoin s'en fait beaucoup sentir ou qu'aucun n'est parfait.

Celui que nous présentons aujourd'hui est surtout écrit pour instruire les mères et les mettre à même de donner les premiers soins à leurs enfants.

C'est particulièrement à la campagne, là où l'on est à plusieurs heures de tout secours pour un cas grave, qu'il faut connaître les médications d'urgence. Ce livre n'a pas d'autre but que de les indiquer. L'auteur y a joint des préceptes d'hygiène, utiles à connaître et clairement exposés.

Manuel technique et pratique de vélocipédie, par A. G. Cornie (0 fr. 75), librairie Marpon et Flammarion.

Les vélocipédistes sont légion aujourd'hui ; on promettait naguère le paradis au passant qui traversait le Pont-Neuf sans rencontrer un cheval blanc ; on ne s'aventurerait pas davantage en le promettant au promeneur qui passe une demi-heure dans les rues de Paris, sans rencontrer un ou plusieurs cyclistes.

Le manuel de M. Cornie est dédié à cette innombrable armée. Il a pensé avec raison, que si tout bon cavalier doit posséder quelques notions de l'anatomie du cheval, le cycliste doit connaître son appareil, mieux que cela n'arrive ordinairement. Après quelques mots d'historique, il décrit, par le menu, la fabrication des vélocipèdes, de leurs accessoires, et fait ainsi la monographie d'une industrie née d'hier, mais qui a su prendre, en quelques années, un développement formidable.

L'ouvrage, après cette partie technique, se termine par des données sur l'entraînement, l'hygiène de ce sport, et par quelques conseils pratiques.

Essai d'une théorie mathématique sur les fractures terrestres et les diaclases artificielles, par E. Ferron, membre de l'Institut grand ducal à Luxembourg. — Luxembourg, Léon Bück, rue du Curé.

Manuel de chimie photographique, par E.-J. Maumené, docteur ès sciences (5 fr.). Société d'éditions scientifiques, rue Antoine-Dubois, Paris.

Le développement de la photographie pratique n'a pas été suivi d'un développement théorique égal. Les principales actions chimiques de cet art admirable, et notamment la production de l'image par les sels d'argent (chlorure, bromure, etc.), n'avaient pas été expliquées.

M. Maumené, l'éminent auteur de la *Théorie générale des actions chimiques*, pouvait seul donner une explication si nécessaire. Elle est l'objet capital du *Manuel* offert aujourd'hui au public.

Un ou deux jours d'étude suffisent pour s'habituer à la *Théorie générale*, dont les calculs, toujours simples, n'exigent pas de connaissance mathématique supérieure à celle de la règle de trois.

La vérité sur toutes les actions photographiques, sur la formation des *cotons azotiques*, des *collodions*, etc., se trouve tout entière dans ce *Manuel*.

Tous les photographes sont chimistes : tous voudront faire une étude, rendue si facile par M. Maumené. Avec le *Manuel*, aucune question photographique ne reste sans une solution exacte et complète.

L'hypnotisme, étude critique, par Henri Nizet. En vente : chez Charles Rodez, 81, rue de la Madeleine, à Bruxelles.

Encore un livre sur l'hypnotisme. La partie historique est traitée avec des détails suffisants. L'auteur y fait observer que les manœuvres hypnotiques ont d'abord été pratiquées par des observateurs qui n'étaient pas des médecins et proteste contre la prétention de la Faculté d'annexer d'une façon exclusive la pratique de cet art qu'elle a d'abord repoussé. Le chapitre consacré à la discussion des faits de télepsychie, de suggestion mentale et de vue à distance, contient une critique intéressante des observations publiées à ce sujet et arrive à la conclusion que ces phénomènes ne sont pas expérimentalement établis.

Les excursions de l'auteur dans le domaine du surnaturel : miracles de Lourdes, stigmatisées, etc., sont moins heureuses. Nous nous séparons de beaucoup d'autres de ses conclusions et sommes loin de fonder sur l'avenir de l'humanité, améliorée et transformée par l'hypnotisme, les mêmes espérances que M. Nizet dont le livre est cependant digne d'intérêt et méritait d'être signalé.

Traité élémentaire du Blason, par Alphonse Labitte. 1 vol., 280 pages, 562 gravures (3 fr. 50). Mendel, éditeur, 118, rue d'Assas, Paris.

« Le blason, a dit M. de Cassagnac, est la langue la plus étendue, la plus riche, la plus difficile de



toutes; une langue rigoureuse et magnifique, ayant sa syntaxe, sa grammaire, son orthographe. »

On n'apprend plus, aujourd'hui, cette langue si intimement liée aux fastes de l'histoire, et il semble qu'il faille tout au moins passer par l'école des Chartes pour s'y intéresser.

M. Labitte, avec beaucoup de bons esprits, croit qu'elle intéresse tous les gens instruits. Son traité méthodique, très clair, sera très apprécié par la jeunesse studieuse et par toutes les personnes qui, partageant une ignorance trop générale, désirent s'éclairer sur une question d'un tel intérêt.

Mineral resources of the United States. Calendar 1889 and 1890. United States geological Survey; J. W. Powell, director, Washington 1892.

Exposition universelle française de 1900-1901. Historique de la proposition qui en fut faite en novembre 1889, par D. A. Casalonga, ingénieur civil. Aux bureaux de la *Chronique industrielle*, 15, rue des Halles.

La photographie sans objectifs. Conférence au Conservatoire des Arts et Métiers, par M. R. Colson capitaine du génie, répétiteur à l'École polytechnique. Gauthier-Villars et fils, à Paris.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simple renseignement et n'impliquent pas une approbation.

Aéronaute (*octobre*). — Perfectionnement des hélices aériennes, Dr P. C. Amans. — Moteur à air chaud et à pétrole, P. J. Vermand.

American machinist (*17 novembre*). — Machinery hall at Chicago. — Economy of machine shops for electric street railways, John Bickford.

Annales industrielles (*20 novembre*). — Le retaillage des limes et l'emploi des limes démontables, Joseph Goffin. — Éclairage par le gaz d'huile des villes, voitures de chemin de fer, routes maritimes, E. Lecomte. — Le tarif général des douanes, Camille Grollet.

Astronomy and astro-physics (*novembre*). — The probable origin of meteorites, George W. Coakley. — The motion of the solar system, J. G. Porter. — Stars having peculiar spectra, M. Fleming. — The nebular hypothesis, J. E. Keeler. — On the relative albedo of planets, W. H. S. Monck. — The Lunar atmosphere and the recent occultation of Jupiter, William Pickering. — A large southern telescope.

Echo universel (*19 novembre.*) — La vigne en treille. V. F. Audibert.

Electrical engineer (*25 novembre*). — Practical instruments for the measurement of electricity, J. T. Niblett. — Electric light and power, Arthur F. Guy.

Electrical world (*19 novembre*). — A lecture apparatus for illustrating the elementary principle of dynamos and motors, Carl Hering. — Railway turnouts, W. Harrington. — On a method of balancing armature reactions, Harris J. Ryan.

Électricien (*26 novembre*). — Embrayage magnétique de Bovet, P. Clémenceau. — Systèmes spéciaux de traction, résultats d'exploitation. — La recherche des courts circuits dans les bobines, L. Meylan. — Nouvelles dispositions des piles à alimentation automatique, L. Yorel.

Électricité (*24 novembre*). — Étude sur la gutta-percha, par M. Léon Brasse. — L'électricité dans les mines. — L'industrie française des câbles sous-marins. — Courbes périodiques de l'arc à courants alternatifs.

Génie civil (*26 novembre*). — Le secteur d'éclairage électrique de la place Clichy. — Étude sur les brevets d'invention, Dumoustier de Fredilly. — Touage par adhérence magnétique, système de Bovet, H. Boileau. — Les alchimistes modernes, Max de Nansouty.

Industrie électrique (*25 novembre*). — L'éclairage électrique à Anvers, E. V. — La distribution de l'énergie électrique à Francfort-sur-le-Mein, Ch. Jacquin. Dynamo à courant constant.

Industrie laitière (*27 novembre*). — Les conditions hygiéniques des étables, L. Grandeau.

Invention (*26 novembre*). — A new and successfull treatment for cholera. — The concentration of Irou ores, Walter J. May.

Journal d'agriculture pratique (*24 novembre*). — L'utilisation des raisins grillés par le soleil, L. Bignon. — Comment on achète un cheval en foire, H. Vallet de Loncey. — Les théories sur le lait, Ferdinand Jean.

La Nature (*26 novembre*). — Le téléphone de New-York à Chicago, Gaston Tissandier. — L'expédition Nausen au pôle Nord, X. West. — Le « Paulownia » ou Kiri du Japon, L. Drouart de Lezey. — L'Hôtel de Ville de Philadelphie, X...

Nature (*24 novembre*). — A new method of treatment for cholera. — Stromboli in 1891, L. W. Fulcher. — A large meteorite from western Australia, James R. Gregory.

Photo-Gazette (*25 novembre*). — La photographie des couleurs, M. G. Lippmann. — Sur des expériences de photomicrographie, E. Wallon.

Prometheus (*26 novembre*). — Etwas über Kugelmühlen. — Die Bremsen der Eisenbahufahrzeuge, Von Z. A.

Revue du cercle militaire (*27 novembre*). — La statistique médicale de l'armée française en 1890.

Revue des Questions actuelles (*26 novembre*). — Bref de S. S. Léon XIII à Monseigneur l'évêque d'Orléans, 30 octobre 1892. — Panama. — Le Mystère. — La loi militaire. — Un gouvernement chrétien.

Revue industrielle (*26 novembre*). — Clapets multiples à billes, P. Chevillard.

Revue pratique des Travaux publics (*novembre*). — Notes sur le raccordement des murs, plans ou courbes, Bertrand. — Notice sur le tramway funiculaire à câble sans fin de Belleville, G. Lefebvre.

Revue scientifique (*26 novembre*). — Les travaux du Congrès de l'Association pour l'avancement des sciences, M. Marcel Baudouin. — Les naufrages en 1890, M. E. Fabre. — Illusions d'optique, M. Jasthow.

Sciences et commerce (*20 novembre*). — Lampe à arc Desruelles et Chauvin. — Le compteur électrique Déjardin.

Scientific American (*12 novembre*). — Bee keeping in Utah, J. L. Townshend. — A winter in Greenland.

Society of arts (*25 novembre*). — Cremation as an incentive to crime, F. Seymour-Haden.

Yacht (*26 novembre*). — Le chauffage aux huiles lourdes dans la marine, E. Weyl. — Les embarcations électriques.

FORMULAIRE

Préparation du coton hydrophile. — Le coton hydrophile est, depuis quelques années, très employé en chirurgie. Il a complètement détrôné la charpie. Coton hydrophile est synonyme de coton absorbant. Pour lui donner cette propriété d'absorber les liquides et de s'en imprégner facilement, il faut le débarrasser des corps gras et des résines. Voici le procédé généralement employé :

On soumet du coton de la meilleure qualité à l'ébullition dans une solution de soude ou de potasse à 5 0/0 pendant une demi-heure, c'est-à-dire jusqu'à ce que l'alcali ait saponifié toute la matière grasse. On lave ensuite parfaitement, pour enlever le savon produit et tout l'alcali; on exprime l'eau en excès et l'on plonge le coton pendant 15 à 20 minutes, dans une solution à 5 0/0 de chaux chlorurée; on lave avec un peu d'eau, on plonge dans de l'eau acidulée avec l'acide chlorhydrique, puis on fait encore un parfait lavage et une nouvelle expression. On fait bouillir de nouveau dans une solution alcaline à 5 0/0, préparée comme ci-dessus, pendant 15 à 20 minutes on lave bien, on plonge dans l'eau acidulée, pour terminer enfin par un lavage; expression et dessiccation rapide.

PETITE CORRESPONDANCE

Ce numéro porte à nos lecteurs la table et la couverture du tome XXIII qui s'est terminé avec le numéro précédent (n° 409, du 26 novembre).

M. O'B., à Saint-G. — Si ces rats arrivent chez vous par des galeries souterraines, il est facile de les asphyxier dans leurs repaires; il n'y a qu'à verser un peu de sulfure de carbone dans l'entrée, et obstruer immédiatement avec une boule d'argile. Les nasses à rats, employées avec persévérance, donnent aussi de bons résultats. Enfin, on peut encore employer le procédé du Dr Loeffler (inoculation du *bacillus murium*) que nous rappellerons dans le prochain numéro.

1586-1694. — Andrieu, *Mémorial de thérapeutique dentaire*, ou encore *Traité de l'art du dentiste*, un vol. in-8° de 1100 pages (3, rue de l'Abbaye, Paris). — Les ciments dentaires sont des compositions que l'on achète généralement toutes prêtes et dont les formules sont plus ou moins secrètes. Pour l'usage courant, on peut employer de la gutta-percha; on en trouve de petites balles toutes préparées chez les pharmaciens et les fournisseurs pour dentistes (en particulier chez Leperdriel). Nous donnons une formule ci-dessous.

M. B. T., à Beauvais. — *Traité d'analyse des matières agricoles* par Grandeau, librairie Berger-Levrault, rue des Beaux-Arts, à Paris.

M. J. P., à Aire. — 1° *Leçons de chimie à l'usage des élèves de mathématiques spéciales*, par Henri Gautier et Georges Charpy (Gauthier-Villars). 2° Nous ne connaissons pas de traité complet contenant les trois règnes en un volume; vous les trouverez séparément chez Savy, boulevard Saint-Germain, dont la collection est excellente. 3° Quelle branche de l'histoire naturelle doit traiter la revue demandée? 4° Les appareils, quand ils sont sérieux, sont toujours coûteux, en France du moins. La maison Bassée-Crosse, rue de Bondy, 92, a cependant une spécialité de jouets scientifiques reproduisant grand nombre des appareils les plus courants. — 5° *Revue industrielle*, 58 *bis*, chaussée d'Antin.

A. C., à Saint-And. — Vous trouverez à la maison Sœhnée, rue des Filles-du-Calvaire, 19, tous les vernis que vous pouvez désirer, et beaucoup mieux préparés que vous ne pourriez le faire. Voici, en tous cas, une formule: dissolvez de la gomme laque blanche dans de l'esprit de vin rectifié et ajoutez la couleur bien pulvérisée : bleu de Prusse, noir d'ivoire, carmin, or mussif (bi-sulfure d'étain), etc.

Mme O. M. (Aisne). — Voici une formule de ciment dentaire : pétrir 4 grammes de gutta-percha ramollie dans l'eau chaude, avec un mélange de 2 grammes de poudre de cachou, 2 grammes d'acide tannique et une goutte d'huile essentielle de clous de girofle ou de roses. Pour s'en servir, on ramollit une parcelle sur une lampe à esprit de vin, et on la tasse dans la dent, nettoyée préalablement.

M. A. B., à D. — Il faut d'abord drainer tout l'entourage du monument; toute application serait superflue sans cette précaution; après cela, on devra remplacer les matériaux salpêtrés, et alors, l'application d'un mortier hydrofuge donnera le résultat désiré. La formule indiquée nous a été recommandée, mais nous ne l'avons pas expérimentée. — Le Manuel pour la culture des arbres d'ornements, à la librairie Goin, 62, rue des Écoles. — Pour empêcher les fusains panachés de perdre cette qualité, il suffit de veiller ces arbustes avec soin, et de couper toutes les branches qui apparaissent avec un feuillage uni; sans cette précaution, elles absorbent bientôt toute la vie de la plante.

M. A. G., à Saint-R. — Il n'existe pas d'instrument permettant de transmettre la parole à distance en l'amplifiant; on a tenté divers essais, mais en amplifiant le son on a perdu la netteté de l'articulation. — Nous ne croyons pas que le procédé indiqué puisse aboutir, pour différentes raisons; l'inertie des pièces du mécanisme, par exemple. D'ailleurs, les microphones n'agissent pas absolument comme vous le supposez. Des différences de pression, entre les charbons, suffisent. On en construit d'un seul morceau de charbon en spirale, et le travail moléculaire, que produit la très légère déformation due aux vibrations, suffit à donner les modifications nécessaires dans le courant.

La *Revue biblique* se publie chez Lethielleux, rue Cassette; l'indication donnée dans le n° du 29 octobre était erronée.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

La température de la lave. — Il n'y a pas jusqu'à présent, que je sache, de détermination bien exacte de la température de la lave en fusion. D'abord, on n'a pas facilement ce composé sous la main, et quand on a la bonne fortune de se trouver près d'un volcan en éruption, il n'est pas toujours aisé de s'approcher du courant de lave enflammé, et de le faire sans danger. Un courant de lave incandescent émet un rayonnement intense qui en rend impossible l'accès. Il est difficile d'y introduire des thermomètres, car, même à l'état fluide, la lave présente une telle résistance, que, souvent, les morceaux de fer qu'on y jette flottent comme le bois sur l'eau. Toutefois, la dernière éruption de l'Etna a offert au professeur Bartoli un champ d'exploration plus favorable; il a pu s'approcher à deux mètres d'un courant de lave, et au point même où il sortait d'une galerie souterraine, ce qui était une garantie contre le refroidissement. Il s'empressa de profiter de cette occasion, et imagina pour ses expériences un thermomètre spécial.

Il fend en deux le canon d'un pistolet du calibre 12 et termine en pointe aiguë une des extrémités pour pouvoir plus facilement l'enfoncer dans la lave incandescente. La cavité interne reçoit une barre de platine qu'elle remplit complètement. Ce pistolet d'un nouveau genre est attaché à une barre de fer fixée elle-même à l'extrémité d'une longue perche de bois de châtaignier. S'approchant du courant de lave, M. Bartoli jetait au milieu du courant son espèce de hameçon, en forçant sur la perche pour faire enfoncer profondément le canon de pistolet qui renfermait le bloc de platine. Une immersion de six minutes suffisait pour obtenir l'équilibre de température; mais, pour plus de sûreté, on la prolongeait pendant trois autres minutes. On extrayait ensuite rapidement l'appareil, et on mettait sur la bouche d'un calorimètre le canon de pistolet. Comme les deux parties en étaient mobiles, on les séparait et on faisait tomber le morceau de platine dans l'eau du calorimètre. On n'avait plus ensuite qu'à mesurer l'échauffement de l'eau, pour trouver la température de la lave.

A la sortie du canal souterrain, la lave présentait, à un mètre de profondeur, les températures suivantes: 1060°, 990°, 980°, 970°. Le même courant de lave, après un parcours de deux kilomètres à la vitesse de 80 mètres à l'heure, perdait à peu près 200°, et on ne trouva que 870°, 800° et 750°.

L'auteur se propose, d'ailleurs, de publier des détails plus complets sur ces expériences, de faire mieux connaître les appareils employés, et d'indiquer toutes les corrections qu'il a dû faire pour arriver à ce résultat.

PHYSIOLOGIE

De la prédiction de la pluie par les infusoires. — M. Otto rapporte dans le *Landwirt* que son attention a été attirée par le propriétaire d'un petit étang, sur la coloration verte que prend sa surface, souvent avec forte production de bulles gazeuses, à l'approche de la pluie. Cette coloration verte est due surtout à des Englenes (*Englena veridis*), famille d'infusoires flagellés, à corps contractile, dont la pullulation subite par les fortes élévations de température est un fait connu depuis longtemps. Sur la demande de l'auteur, on nota régulièrement, trois fois par jour, du 6 juillet au 15 août, l'apparition de la coloration verte, la production de bulles, la température et les précipitations d'eau.

On a ainsi constaté qu'il n'y avait aucune corrélation entre l'apparition de la couleur verte et les hautes températures, car elle se produit parfois aussi à basse température avec une grande intensité, tandis qu'elle fait fréquemment défaut à haute température. Par contre, à une seule exception près, la pluie a toujours suivi l'apparition de la couleur verte et son intensité lui a été proportionnelle.

Les mœurs des lapins en Australie. — On sait combien les lapins se sont multipliés en Australie, et cependant les conditions de la vie y sont pour eux tout autres que celles que leur race trouve sur le vieux continent. La *Revue des sciences naturelles appliquées* nous apprend comment, par suite de circonstances locales, ils ont dû modifier là-bas leur genre de vie.

Les observations suivantes ont été relevées sur plusieurs points du pays.

On voit souvent ces animaux grimper sur les arbres, en quête de leur nourriture, et on en découvre de morts, qui sont accrochés aux buissons d'acacia jusqu'à 4 mètres de hauteur. Le sol ne leur offrant pas une nourriture suffisante, ils la cherchent sur les arbres.

Dernièrement, dans une séance de la Société zoologique de Londres, M. Tegetmeier a présenté les pattes antérieures d'un lapin australien; elles sont adaptées à ce nouveau moyen de locomotion. On remarque d'abord qu'elles sont plus fines que chez le lapin sauvage anglais. Leur coloration est plus pâle et les taches sont sombres. En outre, leurs ongles sont plus acérés et plus grêles.

On a encore noté chez les lapins australiens des divergences dans leur manière de se reproduire. Ainsi, dans certaines localités, on trouve leurs gîtes ordinaires; mais dans d'autres, la portée est établie à terre, sans aucun toit.

Pendant l'été, ils entrent parfois entièrement dans l'eau; leur tête seule émerge à la surface. Et dans leurs migrations ou lorsqu'ils sont poursuivis, ils nagent à merveille et traversent les grands fleuves.

Dans quelques régions, des plantes fortement salines y forment la seule végétation. On remarque qu'elles sont loin d'apaiser la soif des lapins, car les voyageurs rencontrent leurs cadavres par milliers; souvent, l'air en est infecté.

De la forme des œufs chez les oiseaux. — Sous ce titre, M. Nicolsky, docteur en zoologie et agrégé à l'Université de Saint-Pétersbourg, a publié une attachante étude dans la *Revue des Sciences naturelles*, bulletin de la Société des naturalistes de Saint-Pétersbourg.

Si variées que soient en général les formes des œufs d'oiseaux qui changent, non seulement avec chaque femelle d'une même espèce, mais diffèrent même chez les œufs de la même couvée, on peut cependant les réduire à ces trois types principaux : les œufs sphériques, les œufs allongés, dont les deux extrémités se terminent de la même façon, et les œufs pyriformes, obtus et ronds à un bout et plus pointus à l'autre.

D'ailleurs, l'auteur que nous citons, ne se bornant pas aux procédés ordinaires de la description, applique à son étude une méthode mathématique fort ingénieuse. Pour classer un œuf dans une de ces trois catégories principales, il a recours aux trois mensurations suivantes: il en détermine 1° la hauteur (l'axe longitudinal); 2° le plus grand diamètre suivant (l'axe transversal), et 3° il trouve la distance entre le pôle obtus de l'œuf et le « centre » de l'œuf qui est le point où la ligne de l'axe longitudinal coupe le plan de son équateur, c'est-à-dire le plan sur lequel se trouve l'axe transversal. Et, afin de pouvoir comparer entre elles ces trois dimensions des différents œufs et en déterminer les diverses combinaisons, on convient de la formule suivante : la hauteur de l'œuf étant considérée comme 1000, son diamètre et la distance entre le centre et l'extrémité obtuse de l'œuf, par rapport à la hauteur, seront exprimés par des millièmes. Par exemple, l'œuf de la crécerelle (*Falco tinnunculus*) a $0^m,385$ de hauteur, $0^m,312$ de diamètre et la distance entre le centre et le bout obtus est de $0^m,019$. En admettant que la hauteur est de 1000, nous avons donc $\frac{810}{1000}$ qui représentent l'épaisseur par rapport à la hauteur, et la distance du centre sera exprimée par $\frac{493}{1000}$. Et pour obtenir la fraction qui est la formule de l'œuf, il suffit de prendre 810 comme numérateur et 493 comme dénominateur. La formule de l'œuf de la crécerelle est donc $\frac{810}{493}$. Il va sans dire que le numérateur de ces fractions ne peut pas être supérieur à 1000, et le dénominateur à 500. Plus le numérateur et le dénominateur se rapprochent de ces chiffres extrêmes, et plus l'œuf sera près de la forme sphérique, l'œuf absolument sphérique s'exprimerait par la formule $\frac{1000}{500}$.

En réduisant ainsi la forme des œufs à cette formule abstraite, il est facile de comparer la forme des différents œufs entre eux, sans avoir à tenir compte de leurs dimensions intrinsèques.

On a essayé d'expliquer les différentes formes qu'ont les œufs des oiseaux par de nombreuses hypothèses plus ingénieuses que sérieuses. C'est ainsi que Krohn croyait que l'œuf se modelait, pour ainsi dire, sur les contours du corps du poussin qu'il renfermait. Les œufs de la bécasse en seraient le meilleur exemple. D'autres ont prétendu que les œufs affectaient la forme la plus favorable pour occuper le moins de place dans le nid et y être le plus étroitement serrés. S'il existe, en effet, un rapport quelconque entre l'oiseau et la forme de ses œufs, ce n'est point là qu'il faut le chercher, suivant M. Nicolsky. « La variété de la forme des œufs ne tient à rien autre qu'à l'effet de la loi de pesanteur. Tout œuf qui n'est pas encore revêtu d'une solide coquille s'écarte de la forme sphérique

et s'allonge par l'effet de la pression que lui impriment les parois de l'ovaire.

Chez les oiseaux qui gardent assis la position verticale du corps, tels que le faucon et le hibou, l'œuf non encore recouvert de la coquille s'affaisse et devient plus court, car la force de son poids réagit contre la pression des parois de l'ovaire. Chez les oiseaux qui, comme le grèbe, nagent presque continuellement, l'œuf se développe en longueur, car le poids agit dans ce cas dans le même sens que l'action compressive de l'ovaire. Enfin, les œufs seront pyriformes chez ceux des oiseaux qui, comme le guillemot et l'*Uria Brunnichni*, changent souvent de position, tantôt nageant et plongeant, tantôt se tenant assis sur les rochers de la côte, le corps vertical, ou comme les bécasses qui balancent leurs corps en cherchant leur nourriture (1).

Afin d'étayer par des données précises son ingénieuse hypothèse, M. Nicolsky a, avec le concours de M. Tolkatcheff, examiné et mesuré tous les œufs de la collection du Cabinet zoologique de l'Université de Saint-Pétersbourg (706 pièces, 106 espèces). Les résultats furent concluants, complètement favorables à la théorie émise.

En voici quelques exemples, en ce qui concerne les *Rallidæ* :

Crex pratensis (le Rale de genêt), oiseau vivant dans les prés : l'œuf est court.......................... $\frac{726}{115}$

Ortigometra porzana, oiseau des marais, nageant souvent : l'œuf est plus allongé.................... $\frac{712}{150}$

Gallinula chloropa, nageant encore davantage : l'œuf est encore plus développé en hauteur............ $\frac{696}{169}$

Fulica atra, oiseau presque exclusivement nageant : l'œuf est le plus long.............................. $\frac{662}{112}$

De plus, M. Tolkatcheff a réussi à démontrer par des chiffres précis le fait observé déjà par M. Faber, à savoir : que les œufs d'une même couvée suivent, pour la forme, la règle suivante : autant ils gagnent en hauteur, et autant ils perdent en épaisseur, et vice versa.

En terminant, M. Nicolsky fait appel aux éleveurs pour contrôler ses théories par voie d'expérimentation. En effet, il serait facile de résoudre définitivement ce problème : la loi de la pesanteur a-t-elle une influence sur la forme de l'œuf en formation, si l'on imprimait à la poule, au moment de la ponte, par un moyen quelconque, tantôt la situation verticale, tantôt la situation horizontale ? Dans le premier cas, si la théorie en question se justifie, les œufs doivent être plus courts, plus épais que ceux pondus dans des conditions normales, tandis que, dans le second, ils prendraient forcément une forme plus allongée. C. K. (*Rev. des sciences naturelles appliquées.*)

(1) La formule de l'œuf du grèbe (*Colymbus arcticus*) est $\frac{600}{406}$, et celle de l'œuf de l'*Uria Brunnichni* $\frac{631}{391}$.

ÉLECTRICITÉ

Le nouveau phare de la Hève. — Nous avons signalé, dans le n° 405 (page 409), les nouvelles optiques des phares français, imaginées par M. l'ingénieur en chef Bourdelles, qui permettent de porter l'intensité de la lumière à 2 500 000 becs de carcel ; ces nouvelles optiques, relativement légères, sont soutenues par un contrepoids flottant qui les rend très mobiles, et permet de leur donner un mouvement aussi rapide qu'on peut le désirer. Nous ajoutions que l'on projetait l'installation d'un feu de ce genre à la Hève, près du Havre.

Dans quelques jours, le nouveau phare sera inauguré, et remplacera les deux existant aujourd'hui ; le service hydrographique tend à supprimer tous les feux doubles, et la chose a d'autant plus d'intérêt à la Hève, que la tour du feu sud est menacée de plus en plus de disparaître avec la falaise qui la porte.

Le nouveau phare sera de beaucoup le plus puissant de tous ceux existant sur le globe ; à éclipses, il aura une succession d'éclats beaucoup plus rapide qu'aucun autre.

L'usine du Niagara. — Le grand tunnel pour le captage d'une partie des chutes du Niagara est aujourd'hui terminé. Les ingénieurs espèrent que les turbines et le reste de l'outillage seront installés dans quelques mois, et que l'usine pourra fonctionner dès le mois de mars. D'après les devis, on a capté une force de 75 000 chevaux ; comme la ville de Buffalo n'en emploie aujourd'hui que 45 000, dans ses différentes industries, on pourra donc satisfaire à tous ses besoins, et il restera une force de 30 000 chevaux disponible que l'on pourra transmettre ailleurs ; on parle déjà, malgré la distance, de transmettre une partie de cette énergie à Chicago.

MARINE

Les longueurs des nouveaux paquebots. — On sait que le *Great Eastern*, passé aujourd'hui de vie à trépas après une longue agonie, a peu réussi. Il n'avait qu'un tort, c'était d'avoir devancé son époque. Sa grande longueur lui interdisait la plupart des ports qui n'avaient pas été conçus pour des navires de cette dimension, et son immense capacité dépassant de beaucoup les besoins du commerce en ce temps-là, il était à peu près impossible de lui trouver des chargements dont le frêt fût rémunérateur.

Les choses ont bien changé depuis ; les paquebots des lignes régulières, de celle de New-York, par exemple, augmentent de jour en jour leurs dimensions, et on peut prévoir le moment où ceux qui auront la même longueur que le célèbre navire géant constitueront une notable partie de la flotte transatlantique.

Cet accroissement des dimensions des navires modernes n'a pas pour but, il est vrai, la capacité au point de vue du transport des marchandises. Le terrain de la lutte s'est déplacé ; il s'agit surtout d'obtenir les meilleures conditions de confort pour les passagers, et surtout des vitesses de plus en plus

grandes pour réduire, autant que possible, le temps des traversées.

Le *Great Eastern* avait 207 mètres de longueur. Les navires de la Compagnie Cunard ont déjà $182^m,30$; et voici que la Compagnie White Star se propose de construire des bâtiments de $213^m,40$ sur $21^m,34$ de largeur. On peut prévoir qu'avant la fin du siècle, la longueur de 200 mètres sera une dimension ordinaire pour les paquebots traversant l'Atlantique.

VARIA

Les monnaies de Pie IX. — Les monnaies pontificales ont donné lieu à une importante publication faite par Angelo Cinagli, mort en 1851, qui conduit ses recherches depuis Grégoire III, qui régna de 731 à 741, jusqu'à la troisième année du pontificat de Pie IX.

Cet ouvrage vient d'être continué par M. Ortensio Vitalini qui, dans un fascicule séparé, donne la série des monnaies de Pie IX jusqu'au 20 septembre 1870.



Il faut distinguer trois époques dans le monnayage. Il y a les pièces frappées sous le pontificat de Pie IX, mais pendant les cinq mois que Rome fut au pouvoir des républicains. Il y a les monnaies de Pie IX, frappées suivant l'ancien système, et celles qui furent faites suivant le système métrique et les règles de l'Union monétaire latine, organisée le 18 juin 1866.

La monnaie frappée pendant la République Romaine (du 9 février au 30 juin 1849) est constituée par onze types divers dont le plus considérable était la pièce de 40 baioques, soit 2 francs de notre monnaie ; la plus faible, le demi-sou, conservé du reste dans l'ancienne monnaie papale, et supprimé au moment de la refonte monétaire en 1866.

La première monnaie d'or frappée par Pie IX en 1846 est celle de 5 écus, soit 26 fr. 85. Celle de 10 écus (53 fr. 75) ne fut frappée qu'en 1850. Le type monétaire était alors l'écu d'argent, qui, suivant les anciens modes de compter, valait 100 baioques. Mais comme le baioque valait un peu plus de notre sou, la valeur vraie de l'écu romain était exactement 5 fr. 375. Elle est encore usitée dans certains comptes des chancelleries et, jusqu'à cette année-ci, était seule en usage à la Congrégation des Rites où les sommes à payer étaient détaillées en écus et baioques. Depuis peu, on a pris pour ces règlements la division décimale, et cet usage tend fort à se généraliser dans tous les dicastères ecclésiastiques.

Cette ancienne valeur de l'écu donnait parfois lieu à des méprises. Une personne, peu habituée à cette manière de compter, ne comprenait pas la valeur du signe mis devant le premier chiffre d'une facture divisée apparemment en francs et centimes, et trouvait que tout était, à Rome, d'un bon marché inouï. Quand elle arrivait à la solde, commençaient alors des contestations sans fin. De cet usage dérive encore que, dans le règlement des pensions ecclésiastiques, dans les canons, cens ou autres choses de ce genre, on ne trouve presque jamais de sommes nettes. Ainsi, au lieu de 100 francs, ce sera presque immanquablement 107 fr. 50. Cette différence provient de ce que les anciennes pensions étaient calculées en écus romains (20 écus, par exemple), et que, dans leur payement avec la monnaie actuelle, on a dû tenir compte de la plus-value de l'écu.

Quand Pie IX adopta le système métrique pour les États pontificaux, les monnaies furent toutes refondues pour les mettre en harmonie avec les règles de la convention monétaire. La monnaie la plus forte est la pièce de 100 francs, qui, maintenant, chez les changeurs, fait prime et se vend de 3 ou 4 francs au-dessus de sa valeur. La plus faible, le centime. La dernière frappée par Pie IX est l'écu de 1870, appelé souvent l'écu de la protestation. Les catholiques l'ont recueilli avec empressement et il ne s'en trouve maintenant presque plus d'exemplaires dans la circulation.

Le *piatto* cardinalice du mois de septembre 1870 fut soldé entièrement en pièces de ce millésime que plusieurs cardinaux conservèrent religieusement comme un précieux souvenir et distribuèrent par la suite à leurs amis qui déploraient la ruine du pouvoir temporel et tenaient à honneur d'en garder une des dernières manifestations.

Graphophone. — Enfin, une des plus admirables inventions modernes va être vulgarisée à Paris comme dans les autres capitales. Le Comptoir français de photographie vient de mettre en vente le frère cadet du phonographe, qui se nomme le graphophone. C'est une bonne nouvelle à l'époque des étrennes, car les prix sont accessibles à des bourses relativement modestes.

Toutefois, il ne faut pas s'attendre à la perfection des grands appareils.

L'appareil n'est point enregistreur, c'est-à-dire que l'on ne peut enregistrer soi-même les paroles que l'on prononce. C'est l'administration qui se charge de ce soin. Un riche catalogue d'impressions phonographiques est à la disposition du public. Mais quelques-uns des disques fabriqués en Angleterre ont un léger accent britannique que nous conseillons de leur enlever. (*Électricité.*)

Utilisation des rognures de fer-blanc. — L'idée d'utiliser l'étain des débris de fer-blanc a été le sujet de bien des recherches, surtout dans ces dernières années, en raison de la hausse de ce métal. Parmi les nombreux procédés préconisés et brevetés pour cette récupération, celui de M. Lamballe, de Bruxelles, parait être le plus heureux.

Le but qu'il semble avoir complètement atteint, est de retirer l'étain des rognures de fer-blanc en laissant le fer à l'état métallique. Ce fer est si complètement débarrassé d'étain qu'il peut être soudé, martelé et soumis à toutes les opérations de la métallurgie.

Le procédé est basé sur la chloruration de l'étain au moyen d'un courant de chlore très dilué, par mélange avec de l'air sec et chauffé au point de volatilisation du chlorure stannique. Dans ces conditions, le fer n'est pas attaqué, et le chlorure stannique se volatilise. On le recueille dans des absorbeurs méthodiques à surface étendue, mouillés d'une solution de plus en plus chargée de chlorure stannique qui finit par cristalliser. Le produit qu'on obtient ainsi est du protochlorure stannique qui, au contact de l'étain, se transforme en deutochlorure. Cette méthode offre donc, sur le traitement par le chlore sec, l'avantage réel d'éviter la formation du tétrachlorure.

L'opération s'effectue dans une espèce de four vertical ou haute tour, qu'on remplit des déchets de fer-blanc propres, découpés à la machine. Cette tour est entourée d'un carneau en spirale par lequel passe le chlore, qui s'échauffe avant de pénétrer par le bas de la tour, chauffée par la chaleur même dégagée par la réaction.

On règle la vitesse du courant de chlore de façon à ce que, en arrivant au haut de la tour, point par lequel on introduit les déchets de fer-blanc, tout le chlore soit absorbé. Le courant gazeux passe alors dans des absorbeurs où le chlorure stannique est condensé. On ouvre toutes les heures une porte pratiquée dans le bas de l'appareil, et on en retire une certaine quantité de fer désétamé; toute la charge descend alors, et l'introduction de rognures fraîches de fer-blanc par le haut de l'appareil vient combler le vide ainsi produit.

L'opération est donc à la fois continue et méthodique, ce qui assure une action complète du chlore; de plus, les sels d'étain ainsi produits sont très purs; car, à la température ainsi réglée, aucun chlorure des métaux qui peuvent se trouver accidentellement dans les déchets n'est volatilisé.

Le fer, complètement désétamé, est retiré bien net, et l'on évite l'inconvénient qui se produit dans d'autres procédés, de voir les rognures se coller aux points de contact où l'étain n'est pas enlevé.

Les grands établissements Cockerill se servent constamment de paquets de cette ferraille pour fabriquer du fer par réchauffage et obtiennent ainsi des tôles de bonne qualité. La Société anonyme de l'Espérance, à Longdoz, emploie aussi avec succès ces résidus de fer.

La marche de ce procédé est bien établie depuis un certain nombre d'années à l'usine de M. Lambotte, à Molenbeck, où l'on traite plus de 100 000 kilos de déchets de fer-blanc par mois. Ces déchets proviennent d'Angleterre, pour la majeure partie.

Pour obtenir du *pincksalt* (chlorure d'étain ammoniacal), il suffit de charger les absorbeurs de sel ammoniac en solution. D'autre part, l'oxyde d'étain est produit par la calcination de l'acide métastannique, obtenu en précipitant le chlorure stannique par l'eau. On peut aussi, en partant du même chlorure stannique, obtenir du *pinckolor* ou chromate, utilisé dans les faïenceries, du vert de gentèle ou stannate de cuivre, de la pourpre de cassius (poudre d'or), employée dans les verreries.

Il resterait à résoudre la question de l'extraction du plomb, pour le cas où l'on veut utiliser aussi les vieilles boîtes de conserves, il n'apparaît pas que le problème ait été résolu.

Le procédé précité permet bien, en effet, de retirer l'étain, mais le plomb reste, de sorte que les ferrailles qui en contiennent ne peuvent être livrées à la métallurgie.

M. Scheurer Kestner emploie, depuis plus de trente ans, à son usine de Thann, pour retirer l'étain du fer-blanc, un procédé basé sur l'action de la soude caustique en solution à 10 ou 20 degrés Baumé, sur les rognures en présence de l'air. La durée du contact étant de sept à huit heures, l'étain s'oxyde et la masse s'échauffe jusqu'à 100 degrés environ. On repasse plusieurs fois la dissolution après l'avoir refroidie; au bout de trois ou quatre jours, elle est saturée. On obtient du stannate de soude à 40 0/0. Le fer est complètement désétamé. M.

Digestibilité de la viande de bœuf. — D'après des expériences de digestion artificielle faites par M. A. Stutzer, la viande de bœuf serait moins digestible après cuisson. La différence est surtout importante quand le suc gastrique contient peu d'acide chlorhydrique. M.

LES USINES
HYDRO-ÉLECTRIQUES D'ANVERS

La ville d'Anvers, après toutes les difficultés, tous les conflits qui se présentent en pareil cas, s'est débarrassée du monopole absolu de la compagnie du gaz qui, jusque-là, lui fournissait seule la lumière, et bientôt ses rues, ses places, ses quais et, sans doute, nombre de monuments et de maisons particulières seront éclairés par l'électricité. C'est là un fait banal, et si quelque

chose peut étonner, c'est qu'une ville d'une pareille importance ne soit pas entrée plus tôt dans cette voie.

Mais, ce qui est tout à fait nouveau, c'est que la compagnie concessionnaire, au lieu de produire l'électricité dans une usine centrale et de la distribuer par des câbles, suivant la formule habituelle, emploie un tout autre moyen.

Son usine centrale est munie, non de dynamos, mais d'appareils hydrauliques qui refoulent l'eau, sous une pression très élevée, dans des conduites qui sillonnent la ville; par ce moyen, l'énergie est transportée en différents points, où des prises sur ces conduites permettent d'actionner des moteurs hydrauliques commandant les machines électriques destinées à fournir l'électricité aux alentours immédiats.

M. Popp a tenté une expérience analogue à Paris avec l'air comprimé; la chose a peu réussi au point de vue économique. A Anvers, en employant l'eau, on compte être plus heureux.

Fait assez inattendu, c'est un électricien de renom, M. Van Rysselberghe, auquel on doit ce projet; il est parti d'un principe qui ne sera pas sans soulever quelques protestations parmi ses confrères.

Jusque-là, l'un des mérites de l'électricité, l'un de ceux que l'on faisait le plus souvent valoir, c'est la facilité qu'elle donne de transporter l'énergie à distance par un simple conducteur. M. Van Rysselberghe n'est pas de cet avis; il estime que, financièrement et pratiquement, *l'électricité n'est pas transportable,* et il s'appuie sur les considérations suivantes que nous empruntons à notre confrère *L'Industrie électrique,* qui, d'ailleurs, paraît peu convaincue de cet aphorisme :

« La production industrielle de l'électricité est
» basée sur une transformation de l'énergie méca-
» nique; mais cela exige du travail moteur, car il
» y a équivalence entre l'énergie électrique
» produite, d'une part, et l'énergie mécanique
» absorbée, d'autre part.

» Un cheval-vapeur peut allumer 12 lampes à
» incandescence de 16 bougies; et comme on
» obtient aisément, dans une bonne machine, un
» cheval-heure par la combustion de 1 kilo de
» charbon, il s'ensuit que le prix de *fabrication* de
» l'électricité pour une lampe de 16 bougies ne
» dépasse guère $\frac{1}{8}$ de centime par heure, tandis
» qu'un bec de gaz consomme dans le même
» temps pour 5 centimes de gaz, ce qui, au prix
» de 20 centimes le mètre cube, serait 40 *fois* le
» prix de revient de l'électricité. Pourquoi donc,
» nous dit M. Van Rysselberghe, les Compagnies
» électriques ne parviennent-elles pas à livrer
» aux consommateurs l'électricité à moins de
» 5 centimes par lampe et par heure?

» Précisément parce qu'il faut la *livrer.*

» Parce que le *transport* en est excessivement
» onéreux, exigeant, soit des câbles d'un coût
» énorme, soit des méthodes de transformation
» compliquées, dangereuses et peu pratiques. »

« D'où M. Van Rysselberghe conclut qu'*il ne faut pas transporter* l'électricité, ou du moins la transporter aussi peu que possible; il faut la consommer sur place. Dès lors, s'il s'agit d'éclairer une grande ville, il *faut multiplier les points de production de l'électricité;* il faut, dit-il, établir un certain nombre de petites usines secondaires dont chacune ne desserve, autour d'elle, qu'un rayon restreint. »

Si ces usines secondaires devaient comporter chacune un moteur à vapeur et tous les frais qu'entraînent l'établissement d'une pareille installation et son entretien, il est clair que la chose serait impraticable; c'est pour cela qu'on a créé des usines centrales où des machines de grande puissance donneront économiquement la force qui sera distribuée par l'eau sous pression.

Voici sommairement l'ensemble du système:

Dans les usines hydrauliques, chaque machine refoule 75 litres d'eau par seconde, sous une pression de 52,5 atmosphères; cette eau s'écoule par des conduites en acier, et arrive, sous 45 atmosphères environ, aux petites usines hydro-électriques, où cette énergie est transformée en électricité.

Ces usines secondaires sont très simples: l'eau est reçue par une turbine analogue aux roues Pelton ou Pittman, légèrement modifiées par M. Van Rysselberghe; cet appareil moteur n'a que 80 centimètres de diamètre sur 10 d'épaisseur; l'arbre de la turbine commande directement la dynamo. Un seul homme suffit à la surveillance d'une installation de ce genre qui, à côté du moteur et de la dynamo, n'a d'autres complications que quelques appareils de mesure et un tableau de distribution. De chacune de ces stations, l'électricité est conduite dans le quartier avoisinant; la distribution faite en simple dérivation n'emploie que deux conducteurs suspendus dans des caniveaux. En raison des faibles distances à parcourir, on peut employer le fer au lieu du cuivre électrolytique, et quoiqu'il faille, à cause de la différence de conductibilité, employer des câbles plus gros, l'économie est, de ce chef, de plus de moitié.

La Compagnie hydro-électrique d'Anvers fournira à ses clients, au choix, ou de l'électricité, ou de l'eau sous pression. Tous comptes faits, elle a fixé les tarifs suivants :

L'électricité sera livrée sous la pression moyenne de 110 volts, au prix de 0 fr. 80 le kilowatt-heure; l'eau, sous une pression moyenne de 47,5 atmosphères, au prix de 0 fr. 45 le mètre cube. Sous cette forme, l'énergie pourra être employée par le client à mettre en action divers outillages, et aussi à fabriquer lui-même l'électricité. On estime que les consommateurs trouveront, même avec ce dernier mode, 25 0/0 d'économie sur le prix du gaz.

Si les prévisions de M. Van Rysselberghe et de la compagnie dont il est l'inspirateur se justifient par l'expérience, nous verrons, sans aucun doute, se produire toute une révolution dans le mode adopté jusqu'à présent pour la distribution de l'électricité. Les systèmes compliqués à plusieurs conducteurs, les transformateurs, etc., seront abandonnés dans la plupart des cas.

VOYAGES AÉRIENS

AU LONG COURS

Les aérostats et l'exploration du continent africain.

Sous ce double titre, MM. Léo Dex, ancien élève de l'École polytechnique, et Maurice Dibos, ingénieur, ont publié, dans la *Revue maritime et coloniale* (1), une étude complète sur le sujet qu'ils traitent.

Après avoir constaté l'extrême difficulté des explorations à pied dans les parties encore inconnues de notre globe, les deux auteurs essayent de résoudre le double problème suivant :

1° Comment doit être constitué, et quelle méthode de navigation devra adopter un navire aérien, pour être capable d'exécuter un très long parcours?

2° Quelles sont les contrées inexplorées de la terre au-dessus desquelles existent des courants atmosphériques suffisamment réguliers pour qu'un tel parcours en ballon y soit possible ?

I

L'aérostat et sa navigation ; durée et longueur possible de ses voyages.

Ballon d'un rayon de 14 mètres et d'un volume de 11 500 mètres cubes, c'est-à-dire de la grandeur maxima satisfaisant à cette condition : « que sa conduite puisse être assurée sans fatigue, pendant quelques heures, par un seul aéronaute manœuvrant le lest à la main ». Deux enveloppes : l'enveloppe extérieure en soie, destinée à résister à la tension de l'hydrogène; l'enveloppe intérieure en baudruche, destinée à empêcher la transfusion de ce même gaz.

A l'intérieur du ballon, un *ballonnet* en baudruche se remplissant à l'aide d'une pompe à air et ayant pour but : 1° d'empêcher le ballon de se déformer, au moyen de l'envoi dans ledit ballonnet d'un volume d'air égal au volume d'hydrogène disparu par suite d'une perte ou d'une contraction de ce dernier gaz; 2° de rendre très faible l'altitude maxima d'équilibre de l'aérostat (et, par suite, très faible aussi la dépense de lest dans les descentes) ; car, le ballonnet ayant pour effet de maintenir le ballon constamment plein, si sa manche est fermée, et que, pour une cause quelconque, le ballon commence à monter, un peu d'hydrogène sortira aussitôt et le mouvement ascensionnel s'arrêtera.

Deux nacelles superposées, et communiquant par une échelle et un trou d'homme : la nacelle inférieure destinée à la manœuvre, avec soutes pour les vivres et le matériel ; la nacelle supérieure servant d'habitation, avec couchettes et coffres pour les effets personnels des aéronautes, ceux-ci au nombre de quatre.

En outre, une *petite nacelle* manœuvrée au moyen d'un câble et d'un treuil, et permettant à l'un des aéronautes, ou à plusieurs d'entre eux successivement, de prendre terre quand le ballon est ancré.

Deux ancres : une grosse de 150 kilogrammes, avec câble de 25 mètres ; et une *petite* de 30 kilogrammes seulement, avec un câble de 200 mètres.

Appareils d'éclairage : deux lampes à incandescence (une pour chaque nacelle) fonctionnant à l'aide d'une dynamo et de six accumulateurs; en outre, « quatre lampes électriques à accumulateur, du type mis actuellement en essai dans les mines ».

Un paratonnerre, indispensable, eu égard aux orages auxquels on est exposé pendant un voyage au long cours. Placée au pôle supérieur du ballon, sa tige en traverse l'enveloppe dont elle est électriquement isolée ; son câble conducteur descend jusqu'au guide-rope auquel il se relie, et par lui à la terre, tant que ce dernier la touche, ce qui doit avoir lieu presque toujours comme nous allons le voir.

Ce *guide-rope*, en effet, constitue l'un des organes les plus essentiels de l'aérostat de MM. Dex et Dibos. Composé d'un câble métallique long de 310 mètres, pesant 1416 kilogrammes et pendant librement au-dessous du ballon, il est « la base même de leur système de cheminement ». Sa longueur et son poids sont calculés de telle sorte « que l'aérostat ne cessera de *guide-roper* (c'est-à-dire d'avoir une partie de son guide-rope traînant sur le sol) que si le pilote jette du lest ». Quelques lignes d'explication sont ici nécessaires.

(1) *Revue maritime et coloniale* de mai, juin, juillet, août, septembre, octobre et novembre 1892.

Il est clair qu'un voyage au long cours en aérostat — un voyage de plusieurs semaines, par exemple — n'est réalisable que si l'on peut « lutter, sans dépense de lest, contre les variations de force ascensionnelle de la masse gazeuse enfermée dans le ballon ». C'est ce que permet le genre de guide-rope ci-dessus mentionné. « En effet », écrivent les auteurs du projet, « lorsque, par suite d'une surcharge accidentelle ou d'une perte de gaz, le ballon descend et arrive à une distance du sol égale à la longueur de son guide-rope, celui-ci commence à s'y déposer, et le mouvement de descente cesse dès que l'aérostat se trouve délesté d'une portion de guide-rope égale, en poids, à la surcharge, cause de la descente. Si de nouvelles causes extérieures produisent de nouvelles variations de la force ascensionnelle, la longueur de guide-rope déposée sur le sol varie en conséquence, et l'aérostat flotte ainsi en équilibre stable sur son guide-rope, tant que les variations de la force ascensionnelle n'en excèdent pas le poids. »

Le poids total de l'aérostat de MM. Dex et Dibos, complètement muni de ses appareils accessoires, de son personnel et de ses approvisionnements, est de 5138 kilogrammes. Sa force ascensionnelle, au départ, étant de 12 300 kilogrammes, il peut prendre 7100 kilogrammes de lest en chiffres ronds. Mais, à la fin d'un voyage, il peut, en outre, se débarrasser d'une partie de son matériel accessoire — petite ancre, petite nacelle, appareils d'éclairage et cinq septièmes environ du guide-rope, divisé, dans ce but, en deux portions inégales — donnant un poids de 1400 kilogrammes, de telle sorte que la quantité de lest disponible s'élève, en résumé, à 8500 kilogrammes.

Tel est, très succinctement décrit, l'appareil proposé par MM. Dex et Dibos. Comment va-t-il naviguer?

Tout, dans cet aérostat, a été calculé pour que le voyage commence avec une longueur de guide-rope de 220 mètres environ traînant à terre, le ballon, par conséquent, à moins de 100 mètres au-dessus du sol.

Si la force ascensionnelle diminue, le ballon devenant flasque, envoyer de l'air dans le ballonnet et ne jeter du lest que si l'on approche du sol d'une façon inquiétante.

Si la force ascensionnelle augmente jusqu'à faire craindre que le guide-rope ne quitte le sol, lâcher du gaz en quantité strictement suffisante.

Lorsque les vents cesseront d'être favorables, jeter la petite ancre et se maintenir à la même place jusqu'à ce que le voyage puisse être continué dans une direction convenable. Pendant l'arrêt, le va-et-vient de la petite nacelle permettra à un ou à plusieurs aéronautes de prendre terre; celui qui se rembarquera le dernier fixera le ballon à un objet résistant, à l'aide d'une corde jetée du bord, puis dégagera la petite ancre : la petite nacelle remontée avec son passager, il suffira de couper cette corde pour rendre le ballon libre.

N'user de *la navigation libre sans guide-roper* que lorsqu'on y sera tout à fait contraint, par exemple, pour passer au-dessus d'une montagne escarpée qu'on n'aura pu contourner. Encore faudra-t-il, afin d'économiser le lest, ne s'élever que le moins possible. Mais, si de pareilles circonstances ne se présentent qu'à l'état d'exceptions, les auteurs estiment que, grâce à leur système de cheminement au guide-rope et à l'expédient du ballonnet à air, il sera possible d'accomplir un voyage ininterrompu d'au moins *soixante-huit jours*.

Leurs calculs les conduisent également à penser que la *distance utile*, parcourue pendant ce long espace de temps, pourra atteindre dix mille kilomètres, aux trois conditions suivantes: 1° la direction du voyage sera celle vers laquelle portent les vents dominant et soufflant, au moins trois jours sur quatre; 2° les contrées parcourues présenteront une nature de sol ou de végétation, permettant à l'ancre de mordre facilement; 3° les surcharges maxima imposées à l'aérostat par les influences extérieures ne dépasseront, dans aucun cas, les surcharges dues au brouillard ou à la pluie.

Afin de prouver, du reste, la vraisemblance de leurs déductions, MM. Dex et Dibos s'efforcent de montrer, en s'appuyant sur les données certaines fournies par les bulletins du *Bureau météorologique*, que des voyages au long cours, à l'aide de leur aérostat, seraient très praticables sur l'Europe elle-même, n'était l'impossibilité de cheminer en guide-ropant au-dessus de pays couverts de fermes et de cultures, parsemés, en outre, de villes et de villages.

II

Contrées où les voyages aériens au long cours sont possibles; itinéraires proposés au-dessus du continent africain.

Les régions voisines des pôles ne satisfont à aucune des trois conditions nécessaires pour accomplir un voyage aérien au long cours: en effet, les vents y sont très irréguliers, les champs de glace n'offrent point de tenue solide pour l'ancre, et les fréquentes tombées de neige surchargeraient outre mesure l'aérostat.

Pendant l'été, la plupart des pays à climat tempéré satisferaient d'une manière probablement suffisante, quoique souvent très incomplète, aux conditions exigées; mais ces pays sont généralement connus, et même en grande partie habités par des populations très denses.

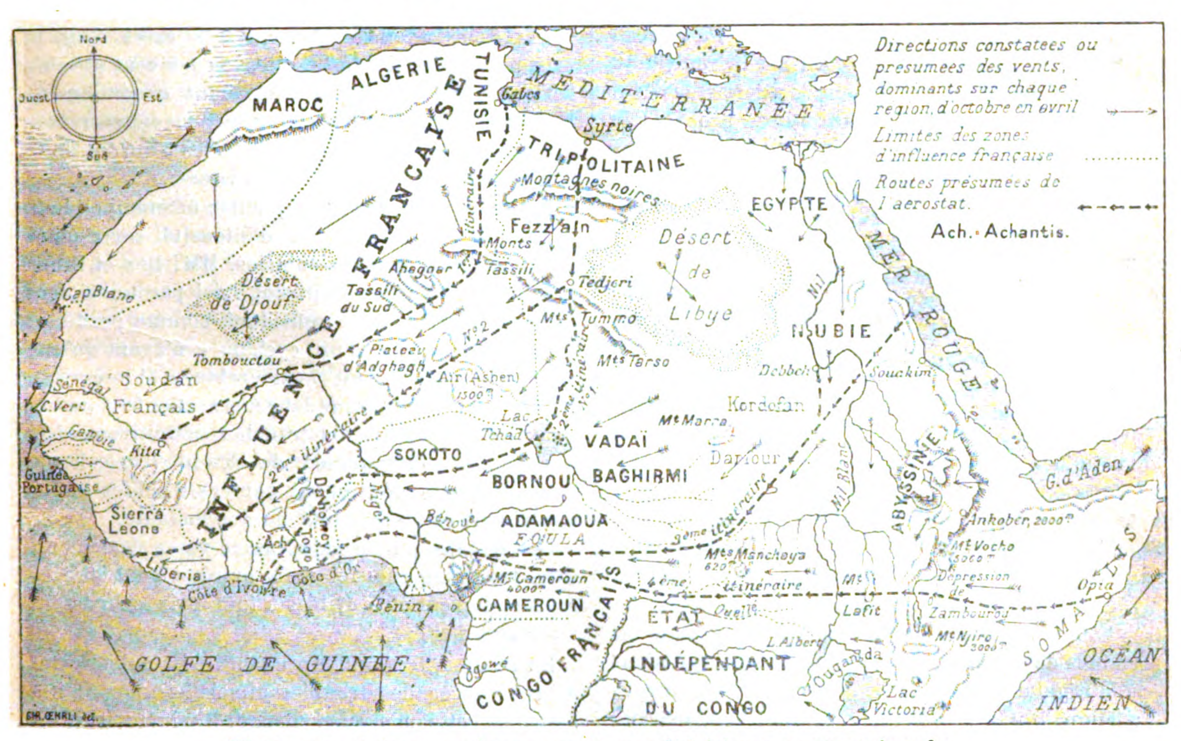
Il n'en est pas ainsi des parties intertropicales de l'Afrique, de l'Amérique du Sud et de l'Australie, où, de plus, pendant une saison au moins, les conditions énoncées à la fin du précédent chapitre seraient presque toujours bien mieux remplies que dans les régions à climat tempéré. Mais, sous

ce rapport comme sous celui de l'intérêt qui s'attache, pour la France, à des voyages aériens d'exploration, la traversée de l'Afrique septentrionale est celle qui semble de beaucoup la plus avantageuse. Tels sont les motifs qui ont déterminé MM. Dex et Dibos à en faire l'objet spécial de leurs études.

Les deux savants auteurs commencent par établir, d'après les renseignements, observations et déductions de très nombreux explorateurs, fonctionnaires coloniaux et géographes:

1° Que, du mois d'octobre au mois d'avril, les alizés du Nord-Est soufflent sur la partie septentrionale du continent africain aussi bien que sur la partie correspondante en latitude de l'Atlantique, et qu'il en est également ainsi pour les alizés du Sud-Est sur la partie méridionale de ce même continent. Évidemment, des déviations locales dans la direction dominante du vent se produisent par suite des inégalités de la surface terrestre; mais, à 200 ou 250 mètres du sol, hauteur à laquelle pourrait se tenir l'aérostat guide-ropant, ces déviations seraient sans doute peu sensibles.

2° Qu'en se rapprochant de l'équateur, sur le continent africain, les alizés du Nord-Est, comme les alizés du Sud-Est, tendent de plus en plus à se rapprocher de l'Est à l'Ouest francs, et que les calmes



Voyages aériens au long cours sur l'Afrique septentrionale.

équatoriaux qui règnent sur l'Atlantique n'existent qu'assez rarement sur la partie correspondante, en latitude, de ce même continent.

3° Qu'en revanche, sur certaines régions de l'Afrique septentrionale, notamment le Maroc, le désert du Djouf, l'Algérie, la Basse-Égypte, le désert de Lybie, le haut plateau d'Abyssinie et le massif du Cameroun, la direction des vents dominants n'est pas celle des alizés du Nord-Est, ou que ces derniers sont interrompus par de fréquents orages.

De l'étude qui précède, très longuement développée et documentée par eux, les deux auteurs croient pouvoir conclure qu'il existe au-dessus de l'Afrique septentrionale trois fleuves aériens principaux:

1° Fleuve aérien du Sahara central, du moyen et du haut Niger;

2° Fleuve aérien du Soudan, allant du Nil l'Atlantique;

3° Fleuve aérien équatorial, allant de la mer des Indes à l'Atlantique.

Toujours en s'appuyant sur les mêmes observations et renseignements, MM. Dex et Dibos estiment aussi que la vitesse moyenne de ces grands courants aériens est de *9 à 10 mètres à la seconde*, ce qui donnerait à un aérostat libre la même vitesse de *32 à 36 kilomètres à l'heure*, et à un aérostat guide-ropant une vitesse de *11 à 14 kilomètres au moins*, soit de *250 à 350 kilomètres par jour*.



D'après toutes ces données, quatre itinéraires semblent possibles à MM. Dex et Dibos, du mois d'octobre au mois d'avril.

1er *itinéraire*. — Départ près et au sud de Gabès, en Tunisie, avec direction un peu incertaine et sinueuse, mais, en fin de compte, assez voisine de la ligne Nord-Sud, jusqu'aux monts Tassili; de là, marche franche du Nord-Est au Sud-Ouest jusqu'au Soudan français, où il faudrait essayer d'atterrir aux environs du poste de Kita, par exemple, sur le Haut Sénégal. Durée probable du voyage: de 20 à 22 jours.

2e *itinéraire*. — Départ de Syrte, sur le golfe du même nom, dans la Tripolitaine; direction du Nord au Sud jusqu'à Tedjéri, au sud du Fezzan; continuer, si possible, la même route jusqu'aux rives inexplorées du lac Tchad, ce qui exigera sans doute des arrêts fréquents pour attendre des vents favorables; puis, direction générale de l'Est-Nord-Est à l'Ouest-Sud-Ouest et, finalement, du Nord-Est au Sud-Ouest, depuis le Tchad jusqu'au point d'atterrissage, sur la côte d'Ivoire ou la côte d'Or. Durée probable du voyage: une quarantaine de jours. Si l'on se trouve dans l'impossibilité de cheminer, à partir de Tedjéri, dans la direction du Tchad, les alizés du Nord-Est conduiront directement à la côte de Liberia.

3e *itinéraire*. — Départ d'un point de la côte occidentale de la mer Rouge, situé un peu au nord de Souakim, ou mieux, départ, si possible, de Debbeh, sur le Nil, en Nubie; marche du Nord-Est au Sud-Ouest jusque vers les monts Manchaya, où l'on entrera vraisemblablement dans le courant aérien équatorial de l'Est à l'Ouest, conduisant jusqu'à la côte du Bénin. Durée probable du voyage: de 20 à 22 jours.

4e *itinéraire*. — Départ d'Opia, sur la côte des Somalis; direction générale de l'Est à l'Ouest, mais sans doute avec quelques sinuosités et de fréquents arrêts nécessités par l'obligation de contourner de très hautes montagnes et surtout par des calmes ou certaines déviations des vents équatoriaux, qui n'ont pas la régularité des alizés; atterrissage sur la côte du Bénin. Durée probable du voyage: une quarantaine de jours.

Le premier et le second itinéraire ont l'avantage de faire passer l'aérostat, constamment ou pendant une grande partie du trajet, au-dessus de contrées dévolues, par les traités, à l'influence française; mais le premier voyage a beaucoup de chances d'être plus court et plus facile à exécuter que le second; c'est donc lui que MM. Dex et Dibos conseillent tout particulièrement. Et, afin que rien ne soit tenté trop à l'aventure, ils proposent un voyage d'essai de la côte orientale à la côte occidentale de l'île de Madagascar, voyage qui pourrait avoir, d'ailleurs, quelques résultats utiles.

III

Moyens d'éviter les dangers du parcours; objections.

Ces dangers peuvent provenir des causes suivantes: manifestations électriques, troubles atmosphériques, obstacles à franchir, hostilités des indigènes, fausses manœuvres ou avaries.

Manifestations électriques. — Trois motifs rendent nuls ou presque nuls les dangers attribuables à cette cause: 1° l'expérience a déjà prouvé que les aérostats sont de très mauvais condensateurs électriques; 2° quand le sol sera humide, le paratonnerre adopté par MM. Dex et Dibos fera son office par l'intermédiaire de leur guide-rope métallique; 3° du mois d'octobre au mois d'avril, les orages sont très rares, principalement sur les parcours n° 1 et n° 2 et, s'il est besoin, on peut passer au-dessus d'eux.

Troubles atmosphériques. — Ils sont de trois sortes: tempêtes, cyclones, trombes ou tornades.

Les *tempêtes* sont également très rares dans la saison choisie; du reste, elles ne peuvent devenir sérieusement nuisibles, car, étant généralement locales et de courte durée, elles ne peuvent entraîner l'aérostat bien loin de sa route; elles n'auront donc d'autre effet que d'accélérer sa vitesse.

Les *cyclones* sont plus fréquents; néanmoins, leur minimum de nombre et d'intensité correspond également aux époques choisies. MM. Dex et Dibos reconnaissent « que l'aérostat saisi par un violent cyclone pourrait être considéré comme perdu »; mais, en présence d'un cyclone « n'ayant qu'une vitesse de rotation peu considérable », il pourra se laisser saisir par lui sans danger: excellente occasion pour les aéronautes de trancher définitivement la question si controversée, de savoir si la colonne d'air mise en mouvement par ces troubles atmosphériques est ascendante ou descendante.

Les *trombes* ou *tornades*, assez rares également, dans la saison choisie, mais extrêmement dangereuses, doivent être évitées à tout prix en passant au-dessus d'elles.

En résumé, très faible probabilité pour l'aérostat de rencontrer des troubles atmosphériques. S'il a pourtant cette mauvaise chance, il pourra, suivant leur nature, leur intensité et leur direction, les subir ou les éviter. S'il prend ce dernier parti, le seul moyen à employer sera de passer au-dessus du danger. Cette manœuvre sera d'autant plus exécutable sans trop grande dépense de lest que, sous les tropiques, l'épaisseur de la masse d'air troublée par les phénomènes susmentionnés n'a jamais plus de 1200 à 3000 mètres et que l'on trouve, au-dessus, des courants réguliers qui en éloigneront très vite l'aérostat.

Obstacles à franchir. — Ils peuvent être de 4 sortes: montagnes, forêts, grandes étendues d'eau, marais.

Les auteurs démontrent que leur aérostat, par suite de sa construction spéciale, peut franchir une *montagne à pentes douces* « sans dépense de lest et en déposant constamment à terre la même longueur de guide-rope ». Mais, pour franchir un *grand escarpement*, il faudra cesser de guide-roper et dépenser beaucoup de lest. Donc, autant que possible, s'aider adroitement du vent pour les éviter.

L'expérience a prouvé que le retard causé à un aérostat traînant un guide-rope en chanvre à travers une *forêt*, est peu considérable et que, très rarement, cette corde s'accroche aux arbres. Avec un guide-rope en acier, pesant plus de 375 grammes au mètre courant, ce genre d'obstacle peut donc être considéré comme presque négligeable.

On pourra franchir une *étendue d'eau* n'ayant pas plus de 100 mètres de profondeur en guide-ropant comme à l'ordinaire. Avec des profondeurs plus grandes, il faudrait employer des *flotteurs* destinés à empêcher la nacelle de toucher la surface de l'eau; mais de pareils obstacles ne sont guère à prévoir sur le parcours des itinéraires proposés.

Enfin, seul pourrait former obstacle un *marais* tellement vaseux que le guide-rope s'y enlizât. Dans ce cas, afin d'éviter une dépense inutile de lest, le mieux serait peut-être d'attendre qu'une accélération dans la vitesse du vent vînt dégager le guide-rope.

Hostilité des indigènes. — Danger que MM. Dex et Dibos se contentent de mentionner, en écrivant qu'ils n'ont pas « la prétention de donner des règles précises pour pallier tous les accidents pouvant résulter, soit de causes physiques indépendantes de la volonté des hommes, soit de la *malveillance des populations traversées* ».

Fausses manœuvres et avaries. — MM. Dex et Dibos s'étendent quelque peu, au contraire, sur cette partie absolument technique de leur projet et qu'il nous paraît superflu d'analyser ici.



Tel est l'exposé sommaire d'un projet qui nous semble au moins intéressant à connaître. Cette entreprise serait-elle d'une exécution relativement aussi facile que le pensent ses promoteurs?

Notre incompétence nous interdit absolument toute appréciation concernant la valeur de l'aérostat proposé et des calculs sur lesquels sont basés la permanence de son équilibre, son mode de cheminer, la durée possible de ses voyages et la vitesse probable de sa marche. Mais, pour le reste, il nous est sans doute permis de croire que MM. Dex et Dibos se montrent optimistes.

Même du mois d'octobre au mois d'avril, les vents sont-ils aussi réguliers sur le continent africain qu'ils se pensent en droit de le déduire d'un nombre considérable d'observations? En cherchant bien, n'en trouverait-on pas beaucoup d'autres venant contredire celles-ci?

Citons un seul fait que le hasard nous met à l'instant même sous les yeux. Dans les *notes d'un missionnaire sur le Dahomey et les Popos* (*Cosmos* du 15 octobre 1892, p. 337), nous lisons: « L'*harmattan* » (ou alizé du Nord-Est) ne souffle pas régulièrement; » il est des années où il n'est sensible *qu'une fois ou* » *deux par mois, même à l'époque qui porte son nom* » (novembre à mars). » Or, le Dahomey ou le pays tout voisin est justement celui que MM. Dex et Dibos prévoient comme région d'arrivée pour leur aérostat, dans les itinéraires n° 3 et n° 4. Qu'arriverait-il de leurs calculs de durée dans l'un des cas fréquents mentionnés par notre missionnaire ?

Autre chose: avec très juste raison, MM. Dex et Dibos reconnaissent que la navigation au guide-rope est impraticable dans un pays civilisé. Mais ne serait-ce pas donner aux noirs de l'Afrique un étrange avant-goût de notre civilisation, que de promener à travers les huttes de leurs villages — même à l'insu des aéronautes, la nuit, par exemple — un guide-rope métallique pesant 375 grammes au mètre courant ? Il y aurait probablement de notables dégâts, peut-être des contusions, des blessures ou..... qu'en sait-on ? mort d'homme ! Il faut avouer que l'hostilité des indigènes, dont MM. Dex et Dibos nous semblent tenir trop peu de compte, serait alors parfaitement justifiée.

Beaucoup d'autres objections se présentent à notre esprit; mais, comme elles frapperont tout aussi bien nos lecteurs — notamment ceux qui connaissent par expérience les coups de *simoun*, les cyclones et les tornades, — il serait oiseux de les énumérer ici.

Cela ne nous empêche point de rendre pleine justice à l'ingénieux projet, et à l'étude si savante et si complète de MM. Dex et Dibos. Nous souhaitons que l'essai demandé par eux soit tenté, et peut-être alors nos objections, si fondées qu'elles nous paraissent, tomberont d'elles-mêmes.

C[t] Chabaud-Arnault.

A PROPOS
DU « TOUT A L'ÉGOUT »

La récente épidémie de choléra a de nouveau attiré l'attention sur l'infection de la Seine, transformée, en certains points de son parcours, en un foyer de pestilence: le Gange *sequanien*, comme on l'a appelée avec quelque originalité à la Chambre des députés. Les efforts de l'éminent ingénieur Belgrand ont surtout consisté à éviter que ce petit Gange fût éloigné des Parisiens. y a réussi à peu près. Le grand égout collecteur débouche à Clichy, et jusque-là, le fleuve parisien est assez préservé; mais, en revanche, à Clichy, le spectacle change. Voici le tableau qu'en faisait, en 1885, le D[r] Bourneville:

La Seine, sur sa rive droite, est *un véritable égout à ciel ouvert*. Les eaux sont troubles, colorées et recouvertes d'écume d'aspect graisseux. L'azote y atteint 25 grammes par mètre cube; l'oxygène disparaît presque complètement (1 centimètre cube par litre), absorbé par la matière organique en

pleine décomposition. Le *nombre des microbes* est de 200 000 par centimètre cube.

Une fermentation continuelle pendant l'été fait bouillonner les eaux du fleuve, ramène les immondices du fond vers la surface et dégage du gaz des marais souvent sous la forme de bulles énormes atteignant parfois un mètre de diamètre. Les sables blancs, les algues vertes et les mollusques que l'on observe à la pointe de l'île de la Grande-Jatte, en amont du collecteur d'Asnières, disparaissent en aval, dès que les eaux de la Seine se trouvent mélangées avec celles de l'égout. La rive est enduite d'un dépôt noirâtre ; le poisson fuit cette partie du courant et se réfugie sur l'autre rive du fleuve, échappant ainsi à l'empoisonnement dont il est menacé. Les masses solides de sables et autres corps pesants forment, aux embouchures des collecteurs, des bancs énormes de vase noire et infecte, dont l'épaisseur varie entre 65 centimètres et 3 mètres, qui s'étendent depuis les collecteurs jusqu'à Marly, et qu'on est obligé d'enlever à la drague, afin d'éviter l'obstruction du lit de la Seine. En 1884, le service de la navigation a dû extraire plus de 125 000 mètres cubes de ces masses fétides, dont on ne sait que faire; l'État et la Ville de Paris ont dépensé de ce chef une somme de 110000 francs. En 1885, dans l'intérieur de Paris, on a dragué 4151^{mc},250 de sable. La dépense s'est élevée à 14 485 francs. Pendant la même époque, en dehors de Paris, c'est-à-dire à l'embouchure des collecteurs, les quantités de sables ont atteint un cube de 85 585^{mc},950. La Ville de Paris, pour sa part contributive dans les dragages faits par l'État, a versé la somme de 90 000 francs. La dépense totale pour le dragage s'élève donc à 104 485 francs. Les ouvriers chargés de ce pénible travail éprouvent parfois des malaises graves, et même, dit-on, des accès de fièvre qui les forcent à interrompre momentanément leur travail.

Les cultivateurs refusent ces sables, parce qu'ils ne sont pas assez riches en engrais pour être fertilisants : on les a employés pour relever les berges de la Seine du côté d'Asnières et dans l'île Saint-Denis. « Cet emploi, dit M. F. Boudet, me paraît offrir des inconvénients; ces sables étant noirs et chargés de matières organiques en décomposition, altèrent l'eau de la Seine, quand ils y restent, et deviennent un foyer d'émanations insalubres dès qu'ils émergent et se trouvent exposés à l'action de l'air et de la chaleur. »

A Saint-Denis, l'infection s'accroît encore par la réception des eaux industrielles et des eaux vannes de Bondy que débite le *collecteur départemental.* En effet, ce collecteur reçoit les liquides provenant des vidanges, soit par les exutoires du marais excrémentiel de Bondy, pour employer les expressions significatives de MM. Schlœsing et Bérard, soit par ceux des usines fabriquant les sels ammoniacaux, usines si nombreuses aux environs de Saint-Denis. Ces dernières n'enlèvent aux eaux vannes que la matière la plus inoffensive, l'ammoniaque tout formé, et les rejettent ensuite dans le fleuve encore chargées de leurs éléments les plus infects.

Plus bas, le fleuve continue à être tapissé de vase noirâtre : la vie animale s'est retirée de ses eaux et la végétation abandonne ses bords.

C'est dans cet état qu'il entre à Argenteuil, dans le département de Seine-et-Oise; le barrage de Bezons reporte sur la rive gauche l'afflux des eaux infectes, et les abords de l'écluse de Bougival présentent l'aspect le plus affligeant au cours de l'été. A Marly, le mètre cube renferme plus de 3 grammes d'azote, le litre n'a pas encore repris 2 centimètres cubes d'oxygène, le centimètre cube renferme encore une population de 150 000 microbes. C'est cette eau, chargée de détritus infects, qui est montée par la machine de Marly; c'est cette eau qui roule sous la magnifique terrasse de Saint-Germain. *Les populations du département de Seine-et-Oise ont un intérêt évident à encourager toute tentative faite pour améliorer cet état de choses.* Quelques administrateurs sérieux, éclairés et indépendants, l'ont bien compris, notamment M. le maire d'Argenteuil, qui a fait parvenir à la Commission une lettre où il réclame, au nom de ses administrés, l'*exécution immédiate* des travaux projetés, déclarant, ainsi que l'ont fait également MM. les maires d'Asnières, de Saint-Ouen, de Clichy, la situation absolument intolérable.

Au delà de Saint-Germain, la situation s'améliore peu à peu, mais bien lentement : à Maisons-Laffitte, il y a encore 2^{gr},5 d'azote au mètre cube et 3^{cc},7 d'oxygène seulement au litre. A Poissy, l'azote est de 2^{gr},2, l'oxygène de 6 centimètres cubes.

A Mantes, l'amélioration s'accentue, mais le mètre cube accuse encore 1^{gr},4 d'azote et l'oxygène n'a pas repris le taux de 9 centimètres cubes qu'il avait à Corbeil. L'infection se fait donc encore sentir en ce point, à 86 kilomètres du débouché du grand collecteur; elle semble s'accuser en s'avançant chaque année vers l'aval. M. Gérardin estime cet avancement à 10 kilomètres environ par an, et déduit de ses dosages oxymétriques que la limite d'infection, qui était, en 1874-1875, au barrage de Mézy, à 73 kilomètres du collecteur, avait atteint dès 1880, le barrage de Port-Villez à 123 kilomètres.

La description qui précède met en évidence la marche envahissante de l'infection des eaux de la Seine sous l'influence des égouts de Paris et la nécessité de prendre toutes les mesures les plus efficaces pour remédier à un état de choses qui, déjà, porte les plus déplorables atteintes au bien-être et à la salubrité publics, sur les deux rives de la Seine, dans une étendue considérable, et qui va s'aggravant sans cesse avec une effrayante rapidité.

Le mal, si souvent signalé, n'est pas d'origine récente, mais il s'accroît nécessairement par le fait de l'augmentation progressive du chiffre de la population parisienne. De tout temps, le vieil

Hôtel-Dieu a jeté dans le fleuve ses immondices de tout genre; la Seine recevait dans sa traversée de Paris le produit des égouts plus ou moins chargés des matières fécales de Bicêtre, la Salpêtrière, la Bièvre, les égouts de la place Maubert, de la rue Saint-Jacques, des Invalides, de

Élévateur flottant employé au déchargement des pontons à Saint-Ouen.

l'École militaire, etc., etc. Le tout à l'égout existe donc plus ou moins complètement à Paris depuis des siècles.

L'œuvre moderne, nous le répétons, a eu surtout pour effet de débarrasser Paris de cette infection pour en affliger les communes voisines;

et, si ce fleuve continue à être le réceptacle des eaux d'égout, le mal ne fait qu'empirer. Le système en honneur du tout à l'égout ne pourra être poursuivi dans sa rigueur théorique que sous deux conditions: 1° l'affluence de la quantité d'eau nécessaire pour pratiquer la dilution et l'enlèvement mécanique absolus des matières dans le réseau d'égouts parisiens; 2° le traitement chimique, physique ou électrique des eaux vannes avant qu'elles soient envoyées dans la Seine, dans un état certain d'innocuité.

En ce moment, l'infection, à Clichy, est telle, comme nous le disions plus haut, que deux dragues à vapeur doivent travailler pendant toute l'année devant le débouché du collecteur. Elles remplissent des chalands d'une contenance de 80 mètres cubes, qui sont ensuite remorqués jusqu'à la décharge installée à environ 6 kilomètres en aval, le long des rives, où, par des moyens mécaniques puissants, on transborde leur contenu sur les terrains bas. Nous empruntons la description de l'élévateur spécial, employé pour ce travail, à M. Max de Nansouty, dans le *Génie civil.*

L'élévateur flottant que représente le dessin ci-contre prend le contenu des chalands et le dépose sur les berges, derrière des cavaliers élevés préalablement pour retenir le déblai liquide. Cet élévateur ne diffère d'une drague que par des dimensions plus grandes et par quelques dispositifs spéciaux que nous allons indiquer.

Il est composé d'une chaîne dragueuse, montée sur charpente en fer et reposant sur deux pontons reliés ensemble par un pont de manœuvre, lequel maintient entre eux un écartement de 6 mètres, pour le passage des chalands à déblai. Au-dessous du tourteau supérieur, dont l'axe est à 13 mètres au-dessus de la ligne de flottaison, est installé un couloir en tôle de 30 mètres de longueur, ayant une pente de $0^m,035$ par mètre, soutenu par une bigue et des haubans en fil d'acier.

Les deux pontons sont en fer avec quatre compartiments étanches et indépendants.

On n'a donné que $0^m,80$ de tirant d'eau au ponton de bâbord, afin de lui permettre d'accoster aussi aisément que possible la berge.

Ces deux pontons sont munis de treuils pour la manœuvre des ancres, de bittes d'amarrage, capoties, claires-voies, etc. Celui de tribord contient les machines et chaudières; il équilibre ainsi, par un calcul très bien fait, et réalisé avec habileté dans la construction, le poids du long couloir porté par l'autre ponton. Ce dernier sert de logis pour l'équipage et de magasin.

Le dessus du pont de manœuvre reliant les deux pontons est à $4^m,50$ au-dessus de la flottaison; il repose sur une série de consoles en tôle et cornières découpées, formant une sorte de tunnel sous lequel s'engage le chaland à décharges.

La machine motrice qui actionne la chaîne à godets est du type horizontal à haute pression. Une autre machine, indépendante, actionne une pompe centrifuge, lançant un jet de $0^m,20$ d'eau dans le haut de l'appareil, afin de faciliter l'écoulement du déblai dans le couloir. La chaudière, du type marine à retour de flamme, a 40 mètres carrés de surface de chauffe.

C'est au moyen de courroies que se fait la transmission entre l'appareil moteur et le tourteau supérieur. L'élinde, toute en fer, porte une série de godets d'une forme spéciale et d'une contenance de 180 litres. Les godets passent à la vitesse de 18 à 20 par minute, ce qui conduit, en tenant compte des temps perdus dans les manœuvres des chalands, à une production moyenne de 1200 à 1500 mètres cubes par jour. Un treuil à vapeur, placé sur le pont de manœuvre, abaisse l'élinde dans le chaland ou l'en relève. Un autre treuil, également à vapeur, au moyen d'un câble en acier, donne l'avancement voulu au chaland engagé sous le tunnel pour que le déblai se présente bien sous la chaîne à godets, et que le rendement soit aussi grand que possible.

Ces moyens puissants sont à peine suffisants pour dégager le lit de la Seine des matières solides déversées par l'égout collecteur, sur une longueur de plus de cinq kilomètres, et à y maintenir le chenal de navigation au profil qu'il doit avoir. Un fait donnera une idée de cet apport: lors du grand orage de la fin de septembre, « l'afflux du collecteur de Clichy fut tel que le courant de matières qu'il vomissait traversait tout le cours de la Seine et allait se relever en énorme vague, répandant une odeur infecte, contre la rive opposée. L'orage terminé, il restait dans la Seine une boue de matières solides qui, pendant plusieurs jours, a entravé la navigation (1). »

La solution actuelle est encore bien imparfaite au point de vue de l'hygiène; les matières exposées à l'air libre sur le bord du fleuve constituent dans bien des cas un véritable danger pour le voisinage, et toujours une source d'odeurs nauséabondes.

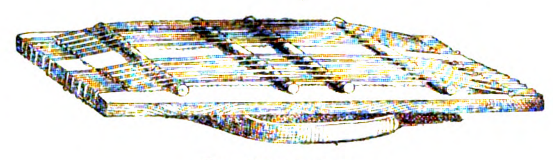
Le tout à l'égout a été, jusqu'à maintenant, le tout à la Seine. On voit à quel degré d'infection il l'a conduite, degré d'infection qui devient de jour en jour plus considérable et dangereux.

(1) Max de Nansouty, *loc. cit.*

NOTES D'UN MISSIONNAIRE SUR LE DAHOMEY ET LES POPOS (1)

Instruments de musique.

Comme tous les peuples primitifs, le Dahoméen aime la musique. Assis le soir, à la porte de sa case ou à l'ombre d'un arbre, les jambes pliées de sorte que les genoux arrivent à la hauteur des épaules, il tire de son instrument appelé du nom générique de *sàn-ngou* (musique) des sons qui paraissent captiver tout son être. Un violoniste habile ne semble pas plus jouir de l'harmonie de son instrument que notre noir des notes sourdes de son sàn-ngou. Les sons et l'air sont peu variés; cependant, il ne se lasse pas de cette monotonie à laquelle il consacre des heures entières et qu'il relève parfois par des chants.



Le Sàn-ngou.

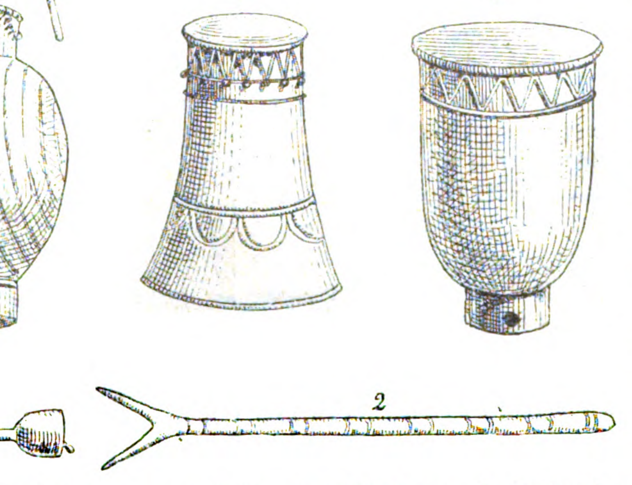
Cet instrument, de facture dahoméenne, consiste en une planche composée de la réunion de 14 à 16 nervures des feuilles du *Raphia vinifera* (palmier à vin). On en soulève l'épiderme dans toute sa longueur, sauf aux deux extrémités. Pour le maintenir soulevé, on introduit un chevalet, comme pour le violon, ou plutôt, deux chevalets, un à chaque extrémité. Cet épiderme détaché en petites lamelles compose les cordes. Dans la crainte d'user ces cordes et pour varier les tons, on les entoure de lianes amincies. Enfin, pour donner plus de son à l'instrument, la planche qui le compose est montée sur une gourde ou calebasse qui, en même temps, sert de table d'harmonie.

Dans une danse ou réjouissance publique, c'est toujours le tambour qui se fait entendre. Tronc d'arbre creusé, d'un mètre à un mètre et demi de longueur, à l'une des extrémités duquel est appliquée une peau de chèvre ou de mouton : tel est le tambour du noir. Pour le battre, le joueur se sert de deux baguettes et le tient incliné entre ses jambes.

Un autre, beaucoup plus petit, que l'on peut appeler tambourin, se place sur le bras et se bat avec une seule baguette.

Le cabécère seul a le droit de se servir de deux tambours joints ensemble. Le même homme, armé de petits bâtons recourbés, frappe en même temps sur ces deux tambours qui ne servent qu'aux fêtes du pays.

Souvent, pour donner un ton grave à leur musique, les noirs frappent directement, avec le fond d'une gourde ordinaire, sur un tonneau renversé.



1. **Clochette de féticheur.** — 2. **Bâton des féticheurs de la foudre.** 3, 4, 5. **Tambours.**

Le *goungoun* est une clochette sans battant. On la tient d'une main et on frappe de l'autre avec une tige de fer ou de bois. C'est le *goungoun* qui règle la danse et bat la mesure.

Un autre instrument, qui n'a guère d'analogues en Europe, est le *hàn-hy*. C'est une gourde à long col, recouverte d'un filet flottant, à chaque nœud duquel est fixée une vertèbre de serpent; le col est fermé par un bouchon qui fait légèrement saillie. Le joueur agite cet instrument à peu près comme nous faisons du chapeau chinois, ou bien il frappe avec le goulot, une petite planchette de bois dur qu'il tient de la main gauche. Le bruit

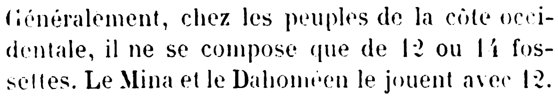
(1) Suite, voir p. 9.

est assourdissant et n'a rien d'harmonieux, mais le tapage plaît au noir.

Ces gourdes sonnantes, faites avec des vertèbres de serpents, sont prohibées à Grand-Popo où le serpent est fétiche. Les vertèbres sont alors remplacées par des cauris (petites coquilles). Les cabécères et les personnages importants, qui possèdent au moins une cinquantaine d'esclaves, ont ordinairement une troupe de musiciens où le *hàn-hy* joue le principal rôle.

Jeux.

Les jeux sont assez variés chez les Popos. Le principal est l'*adi*, qui, au dire des officiers de marine, se rencontre, à quelques variantes près, aussi bien sur la côte orientale d'Afrique que sur la côte occidentale (1). Le Dr Schweinfurth nous apprend, dans ses voyages *Au cœur de l'Afrique*, que, chez les Niams-Niams, ce jeu se compose de 18 fossettes et chez les Nubiens de 16. Généralement, chez les peuples de la côte occidentale, il ne se compose que de 12 ou 14 fossettes. Le Mina et le Dahoméen le jouent avec 12.



Jeu d'adi.

C'est ordinairement une tablette en bois d'un pied et demi de longueur et d'un demi-pied de largeur. Dans cette tablette sont creusées, sur deux lignes parallèles, des fossettes rondes en nombre égal sur chaque rang. Quelquefois, les noirs ajoutent aux deux extrémités une autre fossette plus grande, pour y déposer les graines ou billes gagnées. Les graines employées communément appartiennent à une papilionacée à tige et à gousse très épineuses. Elles ont l'aspect et presque la dureté d'un petit caillou roulé.

La forme de la tablette varie naturellement, suivant le caprice de l'ouvrier. J'en ai vu d'assez élégamment taillées en forme de jonque chinoise ou terminées par une tête de femme sculptée. (Voir la gravure ci-dessus.)

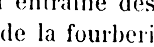
La règle du jeu est très simple, mais demande une grande habitude du calcul pour le bien jouer (2). Les noirs y sont faits dès le bas âge. J'ai souvent admiré le sérieux et l'adresse qu'y mettaient nos bambins de l'école, négrillons de six à sept ans. Pour eux, la tablette est remplacée, le plus souvent, par le sol, dans lequel ils creusent le nombre de trous voulu, et, à défaut des graines ci-dessus indiquées, ils se servent des petites noix de l'*Elæis*, palmier très commun à Agoué.

Il existe plusieurs autres jeux, notamment une sorte de jeu de dames où les carrés, au lieu d'être représentés en noir et en blanc, sont creusés ou en relief. Les pions sont taillés dans l'écorce de calebasse.

Un autre jeu, qui, pour être puéril, n'en est pas moins en usage chez les hommes âgés, consiste à faire pirouetter avec les doigts, sur un carré en feuilles de latanier tressées, deux graines de *Mucuna urens* (œil-de-bourrique), qui, en se rencontrant dans ce mouvement de rotation, doivent se chasser l'une l'autre. Celle qui repousse l'autre en dehors du carré est la gagnante.

En guise de toupie, les enfants se servent de la coquille d'un escargot dont ils enlèvent le pavillon, et qu'ils font tourner avec les doigts.

Par suite des relations avec les Européens, le jeu de cartes est également connu dans les Popos. Souvent même il entraîne des disputes, conséquence naturelle de la fourberie des noirs.



Vêtements.

Les négresses filent au fuseau le coton qui sert à la confection des pagnes, l'unique vêtement des deux sexes. Le tissage se fait également à la main, mais il tend à disparaître par suite de l'importation de plus en plus abondante des tissus anglais, français et surtout allemands. La moralité n'y gagne pas, le noir passant aujourd'hui dans l'oisiveté et la débauche le temps qu'il employait jadis au travail.

Cependant, le tissage existe encore dans l'intérieur des terres, là où les produits étrangers ont quelque peine à pénétrer à cause de la difficulté des communications. Chaque case a son métier, qui est tout à fait primitif. C'est dans toute la force du terme l'enfance de l'art. Quatre pieux fixés en terre et reliés entre eux au sommet par un carré d'un bois grossier, puis une traverse sur laquelle est fixée la chaîne : tel est l'ensemble du métier.

Ainsi outillé, le noir n'obtient que des bandes assez étroites, qu'il coud ensuite ensemble pour

(1) Ce jeu est aussi appelé *mangala* et *uri*, suivant les localités. Voir Hartmann, *Les peuples de l'Afrique*, p. 170.

(2) Et ce sont ces gens que des savants nous représentent comme dénués de toute aptitude pour le calcul ! Voir, entre autres, Lubbock, *Origines de la civilisation*, p 428

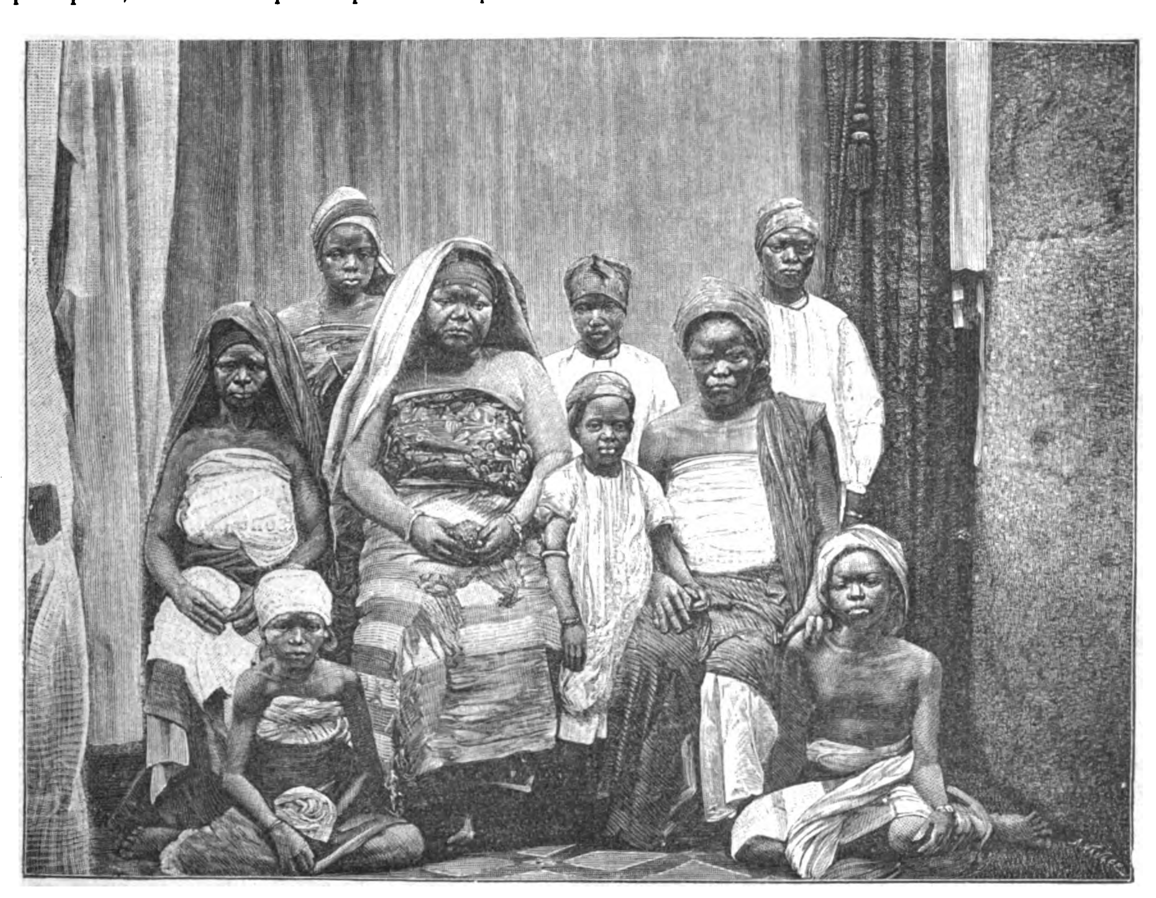


en faire des pagnes. Ces bandes sont de couleurs variées.

Les tissus sont très solides et ne sont pas sans accuser parfois un certain goût.

Les pagnes pour hommes ont de l'ampleur : 4 à 5 mètres de long sur 3 mètres de large pour les personnages importants, et pour les grandes cérémonies ; 1 à 2 mètres pour l'homme d'une condition moyenne. Celui des femmes est toujours plus petit, sans doute parce qu'elles en portent plusieurs l'un sur l'autre en les étageant. Chez les deux sexes, le pagne de parade en recouvre un autre attaché à la ceinture par un mouchoir plié.

Pour se vêtir du premier, le noir se le jette sur les épaules à la façon d'un châle. Il garde une extrémité dans la main gauche qui reste appliquée sur la poitrine ; puis il fait descendre de dessus son épaule droite l'autre extrémité qu'il rejette en arrière par-dessus l'épaule gauche. L'épaule droite reste nue et le bras droit libre.



Femmes Nagos.

Ce costume, qui n'est pas sans analogie avec celui des vieux Romains et qui en a l'élégance, est vraiment le costume national chez les Popos. Il est de rigueur chez ceux qui occupent les charges publiques.

Les femmes ne portent pas le pagne de la même manière. Au lieu de s'en draper, elles se l'enroulent autour du corps en le faisant monter jusqu'aux aisselles. Quelquefois cependant, on en rencontre qui s'en drapent comme les hommes ; mais il n'a jamais chez elles la même ampleur.

Le costume de travail est plus simple encore. Il se réduit souvent à une simple bande d'étoffe, qui, passée entre les jambes, retombe devant et derrière par-dessus une ceinture de corde ou en verroterie, autour de laquelle elle est maintenue par un double tour.

Les femmes portent également aux bras et aux jambes des bracelets qui les serrent si fort qu'ils pénètrent dans les chairs et y laissent leur empreinte quand on vient à les enlever. Telle est la coquetterie locale.

Teinture.

Nous avons dit que les pagnes présentaient des couleurs variées. Il y a deux façons de les teindre : l'une qui consiste simplement à colorier l'étoffe, l'autre à y imprimer des dessins.

Les noirs ne connaissent guère que deux couleurs : le rouge et le bleu foncé. La première s'obtient avec l'écorce du *Lawsonia alba* (Henné). Voici comment ils opèrent : ils superposent deux vases en terre poreuse dont le supérieur est rempli d'eau et de cendre. Peu à peu, l'eau, après s'être saturée de soude, tombe goutte à goutte dans le vase inférieur renfermant l'écorce tinctoriale dont elle se colore promptement. La couleur bleu-foncé s'obtient avec de l'eau de cendre, dans laquelle on fait cuire les feuilles d'une espèce d'indigo très commun dans le pays.

L'impression des dessins sur les étoffes est négative, c'est-à-dire que l'étoffe est teinte à l'exception des parties qu'on désire faire ressortir. Les noirs appliquent sur le pagne qu'ils veulent teindre une pâte composée de maïs pilé et de gomme de manioc, et ils représentent avec cette pâte l'objet qu'ils ont en vue. Le dessin achevé, ils exposent le pagne au soleil jusqu'à ce que la pâte soit bien sèche. On la passe ensuite une ou deux fois à la teinture, et on lave à l'eau chaude pour faire tomber la pâte. A sa place, on a le dessin tracé en blanc sur fond rouge ou bleu, suivant la teinture employée.

Quand on veut un dessin irrégulier, l'opération est plus simple encore. On se contente de plier le pagne ou de le lier par endroits avant de le plonger dans la teinture. Naturellement, les parties dérobées à l'action du bain restent blanches.

La danse.

Le Mina a tellement le goût de la danse qu'il se met en mouvement, d'une façon pour ainsi dire instinctive, dès qu'il entend un instrument de musique.

Cette danse consiste surtout en contorsions du corps. Elle n'exclut pas cependant une certaine cadence en rapport avec la musique qui en est l'accompagnement indispensable.

En dehors des danses du fétiche, hommes et femmes dansent isolément. Quelquefois cependant, comme à l'occasion des funérailles, ils se réunissent deux à deux, mais sans jamais se toucher, comme on le fait en Europe. Ces danses n'en sont pas moins d'une indécence qui, dans une circonstance, à la fête des Ignames, devient une immoralité révoltante.

Aux danses des fétiches, aucun féticheur, s'il n'y est autorisé par son grade ou par les rites, n'a le droit de proférer une seule parole, même de rire, sous peine d'être puni du fouet.

Les danses ont toujours lieu en public, même lorsqu'elles se font chez des particuliers à l'occasion de mariages ou d'enterrements. Dans ce dernier cas, lorsque des personnes d'une certaine condition doivent prendre part à la danse, elles commencent par aller s'incliner devant le chef de la maison ou son représentant. Celui-ci leur touche l'épaule de la main droite qu'il tient étendue sur eux pendant qu'ils se livrent à leurs ébats chorégraphiques. Si le cabécère (chef du pays) entre en danse, tous les assistants se lèvent et étendent la main vers lui. Parfois, deux cabécères dansent ensemble en signe de bonne harmonie.

Quand les danseuses sont des femmes de distinction, les spectateurs leur lancent des foulards pour les féliciter, mais elles ne doivent pas faire semblant de s'en apercevoir. Si même elles venaient à perdre quelque vêtement ou objet de parure, elles ne devraient pas pour cela interrompre leur danse. Cependant, quand les danseurs sont trop fatigués, il arrive que des amis les reçoivent dans leurs bras et les enlèvent en poussant des cris de joie.

Les danses guerrières s'exécutent avec des armes, quelquefois avec des fusils, mais plus souvent avec des haches ou des coutelas. Les chants qui les accompagnent sont toujours en langue *fou* ou dahoméenne. Ils ne sont point accompagnés de musique. Le *goungoun* donne seulement le ton.

Généralement, les danseurs se disposent en carré, une dizaine sur chaque ligne. Ils font quelques pas en avant, reculent, sautent, tournoient, gambadent, imitant parfois la rencontre d'un ennemi qu'ils veulent surprendre en rampant.

Dans toutes ces danses, il y a accompagnement de tambours.

Bains.

Contrairement à beaucoup de sauvages, les Minas sont d'une grande propreté de corps. Ils vont chaque jour se baigner dans la lagune, parfois même matin et soir, à moins qu'ils n'aient des esclaves qui leur apportent l'eau à domicile. Dans un coin retiré de leur enclos se trouve une petite cabane de bain en paille et sans toiture pour les femmes qui, par dignité ou par pudeur, ne vont pas se baigner à la lagune.

Le savon dont ils se servent est fait avec de la cendre de *mimosa pudica* (sensitive), et de l'huile de palme. Il donne une mousse abondante et très blanche, mais il ne lave pas bien ; aussi, le savon d'Europe lui est-il préféré par les riches.

C'est un curieux spectacle que celui de ces bandes d'hommes, de femmes et d'enfants, qui, matin et soir, viennent se débarbouiller dans la lagune et s'y couvrir de l'écume, aussi blanche qu'éphémère, de leur savon.

L'eau adhère difficilement à la peau huileuse du Mina. Déjà complètement sec quand il arrive à la maison, il s'y frotte d'une huile de palme obtenue par la cuisson de l'amande même de l'*Elæis*.

L'éponge dont il fait habituellement usage pour les soins de propreté n'est autre que la racine fibreuse d'un grand arbre ou d'une liane, racine qui a été battue, comme on bat le chanvre en Europe, pour en extraire la matière textile. Cette éponge, un peu rude au début, s'amollit par l'usage.

Les femmes noires de condition connaissent en outre une éponge fine qui résulte de la mastication de certaines racines, faite par les femmes esclaves en allant et en revenant de la foire.

Un autre soin de propreté consiste à se frotter les dents chaque matin à l'aide d'une branchette de citronnier ou d'un autre bois plus dur originaire du Dahomey. C'est ainsi que les noirs obtiennent cette blancheur de dents que leur couleur fait encore mieux ressortir. Il passent des heures entières à cette opération pendant laquelle ils rejettent la salive entre les incisives supérieures dont l'angle interne a été limé. Souvent aussi, ces deux incisives sont naturellement séparées.

Parfums et parure.

Chez les Minas, hommes et femmes aiment à se parfumer, peut-être pour corriger l'odeur désagréable qui est propre au noir.

Ils recherchent avant tout les parfums européens, mais ils savent aussi composer une sorte de résine odorante qu'ils délayent avec de l'eau de Cologne après l'avoir frottée sur une pierre. Cette résine, dont les femmes abusent au point de s'en tatouer tout le haut du corps, est composée d'un certain nombre d'ingrédients parmi lesquels dominent les clous de girofle, les graines d'anis, le musc, l'eau de lavande et une sorte de résine odorante extraite du courbaril. Ces diverses substances sont broyées ensemble avec un morceau de bois de gaiac.

Une autre passion des femmes noires est celle de la verroterie, du corail, des perles de Venise et autres objets de cette nature aux couleurs vives et variées. Elles consacrent à ces bijoux une bonne partie de leur fortune. Il en est dont les ceintures en corail bleu reviennent à plusieurs milliers de francs et pèsent plusieurs kilos. J'ai vu des Adangbéennes, dans les danses qui précèdent le mariage, porter des ceintures en verroterie dont le poids était supérieur à cent livres. Et elles dansaient avec ce fardeau plusieurs heures chaque jour.

Pour polir ces verroteries ou pour leur donner un cachet d'antiquité, les négresses les enfilent sur une paille de palmier et les usent sur une pierre. Quand il s'agit de polir les extrémités, elles en introduisent un certain nombre dans un morceau d'igname coupé régulièrement, et par le frottement sur une pierre fixe, elles usent à la fois l'igname et les verroteries qui y sont enchâssées.

A défaut de ces bijoux, les femmes nagos se font des ceintures, des bagues et des bracelets avec l'endocarpe de la graine de l'*Elæis* taillée en lamelles arrondies.

MÉNAGER.

LES

TOURBIÈRES ET LA TOURBE

I

Parmi les combustibles minéraux dont on fait actuellement une si grande consommation, la houille doit évidemment tenir le premier rang; mais il en est un autre qui pourrait acquérir une importance bien plus considérable que celle qu'il possède déjà, je veux parler de la tourbe.

Ce n'est pas la première fois que cette intéressante question sera traitée dans le *Cosmos;* mais on ne saurait trop y insister, et le récent ouvrage de M. Biélawski, signalé ici même, nous est une précieuse occasion d'y revenir (1). Il résume parfaitement la question, et nous lui ferons plus d'un emprunt au cours de cette note.

Les *tourbières* sont « des lieux humides et marécageux où certaines matières végétales subissent, à l'abri de l'air, sous une eau calme, limpide, peu profonde et sans cesse renouvelée, une transformation en tourbe, par suite de la carbonisation du ligneux ». Mais tous les végétaux ne sont pas susceptibles d'être transformés en tourbe. Les mousses hydrophiles sont surtout propres à cet usage; cependant, fait à noter, les

(1) *Les tourbières et la tourbe*, par J. B. M. BIÉLAWSKI. Imprimerie Mont-Louis, Clermont-Ferrand.

tourbières de l'Amérique du Sud ne contiennent aucune Muscinée. Parmi les mousses, les *Sphaignes* doivent être citées en première ligne; elles constituent la plus grande partie de la tourbe. Dans les terrains calcaires comme le Jura, les Sphaigues font presque défaut et sont remplacées par des mousses du genre *Hipnum*. De même, dans les tourbières sous-marines, les *Algues* et les *Zostères* règnent d'abord seules; elles forment une base sur laquelle s'établissent les Sphaigues lorsque la tourbe atteint le niveau de l'eau. On verra plus haut quelles autres plantes se rencontrent encore dans les tourbières. Du reste, la nature des végétaux est sans influence sur le résultat final.

Examinons dans quelles conditions se forme la tourbe :

Le végétal, quel qu'il soit, doit croître dans l'eau et se décomposer par la base, tandis que la partie supérieure continue à vivre et à se développer. Une tourbière nécessite donc une *couche d'eau permanente,* mais non stagnante. En effet, le bois ne peut séjourner longtemps dans l'eau sans pourrir que si cette eau est pure et fréquemment renouvelée. M. Léo Lesquereux a démontré que, parfois, cette nappe d'eau pouvait être suppléée par les Sphaigues elles-mêmes, grâce à leur avidité pour l'eau. Il a constaté qu'une touffe de Sphagnum desséchée et suspendue au plafond d'une chambre pendant un an, conservait encore la propriété d'absorber quinze fois son poids d'eau. Aussi s'imprègnent-elles d'eau de rosée; celle-ci, étant très pure, empêche la décomposition du ligneux. Les Sphaigues, dans les climats humides, prennent un développement considérable; leurs fibres s'enchevêtrent et forment des capillaires permettant aux eaux d'infiltration de monter jusque dans la partie vivante. Mais, si l'eau manque, les Sphaigues disparaissent bientôt, étouffées par quantité d'autres plantes. Celles-ci meurent, se décomposent et forment un humus très hygroscopique sur lequel les Sphaigues peuvent s'installer de nouveau.

La *température* est, après l'eau, le facteur le plus important. Un climat tempéré est nécessaire à la formation de la tourbe. La température ne doit, en effet, être ni inférieure à 4° centigrade, ni supérieure à 10°; la température optima semble être entre 6° et 8° centigrade. C'est pour cela qu'on ne rencontre pas de dépôts tourbeux entre le 46ᵉ degré de latitude Nord et le 41ᵉ degré de latitude Sud; exception faite pour quelques tourbières de montagne qui jouissent d'une température peu élevée.

M. Lesquereux divise les tourbières en *immergées* et *émergées*. Cette division est mauvaise; car, tôt ou tard, les tourbières immergées deviennent émergées. Il est préférable d'admettre la classification proposée par M. de Lapparent (1) en *tourbières des pentes, des plaines, des vallées, des hautes vallées.* Examinons rapidement chacune de ces catégories.

1° *Tourbières des pentes.* — La tourbe pourra se former chaque fois que, dans la zone tempérée, se rencontrera une eau limpide, abondante et aérée, quelles que soient la pente et l'allure du sol. Ces conditions sont particulièrement bien remplies lorsque le sous-sol est granitique. Celui-ci forme d'abord par désagrégation un sable grossier, et plus bas, une argile par la décomposition des feldspaths. Le premier, étant spongieux, absorbe l'humidité, tandis que la seconde empêche l'eau de filtrer au loin. Ce cas est fréquent dans les Vosges et le plateau Central. Parfois, quelques mousses établies sur un rocher en dépassent le bord et forment une tourbière aérienne ou *suspendue.*

2° *Tourbières des plaines.* — C'est le cas des immenses tourbières ou *bogs* d'Irlande, de celles de Lithuanie et du Holstein. Dans des cuvettes de faible profondeur et sans régime fluvial bien accusé, s'établissent les mousses hydrophiles pour constituer rapidement une tourbière. Quelquefois même, ces mousses croissent sur l'eau ou la boue, donnant lieu à des prairies tremblantes, ainsi que cela se voit en Hollande. Les tourbières (*toorfmooren*) de l'Allemagne du Nord et de l'Amérique du Nord appartiennent à cette classe de tourbières. Souvent, dans ces amas tourbeux, on observe un gonflement au centre du dépôt. Ce gonflement peut atteindre, comme en Lithuanie, une hauteur de 16 mètres au-dessus des bords. Ce phénomène est dû à une croissance plus active des Sphaigues et aussi à des soulèvements fréquents au moment des crues. C'est en ces points élevés que les animaux viennent alors chercher un refuge contre l'envahissement des eaux; mais souvent, ils sont engloutis et enfouis dans la tourbe. C'est là qu'on retrouve plus tard leurs squelettes et même leurs cadavres. En effet, l'eau des tourbières étant très antiseptique les conserve après avoir transformé la chair en *adipocire* ou gras de cadavres.

3° *Tourbières des vallées.* — Ces tourbières, dont celles de la Somme sont le type, garnissent le fond plat des vallées d'érosion. Dans ce cas, le Sphagnum est remplacé par l'Hypnum et le Carex.

(1) *Traité de géologie*, p. 344, sqq.

Les autres conditions restant toujours les mêmes, il faut une eau limpide, eau de source ; de là résulte la nécessité d'un sol perméable. Il faut de plus une pente faible pour que l'eau ne s'écoule pas trop vite, et par suite, un thalweg beaucoup plus large que ne l'exige le débit de la rivière actuelle.

4° *Tourbières des hautes vallées.* — C'est le cas des tourbières du Jura. Celles-ci occupent de longues cuvettes où l'eau est retenue d'une manière quelconque.

On a vu plus haut que les Sphagnum et Hypnum jouaient le rôle principal dans la formation de la tourbe. Mais on y rencontre une foule d'autres plantes ; voici les plus répandues : La classe des *Muscinées*, particulièrement importante, est représentée par 15 Sphagnum (et beaucoup de variétés), 13 Hypnum, des Aulacomnium, Polytrichum, Bryum, Dicranum, Climatum, etc. Les *Lichens* fournissent neuf genres, entre autres : Cladina et Cladonia. Fait à noter, l'apparition des lichens indique que la tourbière cesse de croître ; il en est de même des champignons. Parmi les *Hépatiques*, on observe surtout des Jungermannia et le Marchantia polymorpha. Les *Algues* sont assez rares (sauf dans les tourbières sous-marines) ; cependant, on trouve parfois quelques échantillons des genres Ulva et Conferva. Les *Fougères* les plus remarquables sont l'Osmunda regalis, et les Polystrichum. On note encore des *Equisétacées* (Equisetum) et des *Lycopodiacées* (Lycopodium et Isoëtes). Les *Phanérogames* sont toujours des plantes adventices. Les *Monocotylédones* offrent les genres Carex, Scirpus, Juncus, Astelia, et un assez grand nombre de graminées. Les *Dicotylédones* sont assez rares ; les plus fréquentes sont, outre les Pins, qui fournissent des éléments anti-septiques, les Bouleaux Vaccinium, Calluma, Salix, Drosera, Golium, Veronica, Epilobium, Stellaria, Polygonum, Gentiana, Donatia, etc.

On peut, pour mention, rappeler le nom de quelques animaux qui se trouvent accidentellement dans la tourbe. Ce sont surtout des mollusques (Cyclas, Limnæa, Paludina, Planorbis, etc.), des insectes, de petits crustacés, etc., puis des squelettes d'animaux supérieurs : Renne, Cerf, Elan, Cheval, Bœuf, Daim, Chevreuil, Chien, Loup, etc. L'homme lui-même a été rencontré plusieurs fois dans la tourbe. Dans le Lincolnshire, on a exhumé des cadavres ayant encore la chair et les cheveux (1). Mais, si l'homme lui-même est relativement rare, on déterre à chaque instant ses œuvres : armes (pierre ou métal), haches, pirogues, monnaies, etc.

(1) Ch. Lyell, *Principes de géologie.*

Les tourbières sont d'âge peu différent. La plupart d'entre elles remontent à la *dernière période post-glaciaire*, ainsi que le démontre la stratigraphie ; elles reposent, en effet, sur un diluvium à ossements de la fin de la période glaciaire. Mais il est des formations tourbeuses plus anciennes. M. Renevier a ramassé dans des tourbières suisses des ossements d'*Elephas antiquus* et *primigenius* et de *Rhinocéros lepthorinus ;* ces dépôts dataient donc du début de l'époque quaternaire. En d'autres endroits, on a recueilli des fossiles permettant de rapporter les tourbières dont ils provenaient au *pleistocène ancien.* Et même M. Schmidt aurait observé à Madère des dépôts tourbeux *sous 3 à 400 mètres de calcaire compact ;* ils seraient donc encore bien antérieurs.

D'après M. Biélawski (1), la France possède plus de 8400 petits centres d'exploitation couvrant une superficie de 1 200 000 hectares et occupant 26 000 ouvriers. D'après ce même auteur, la production de tourbe qui, en 1872, était de 325 000 tonnes, serait tombée, en 1884, à 290 000 tonnes. Malgré cela, la tonne qui, en 1876, valait 12 francs, ne coûtait plus que 9 fr. 75 en 1885. Les départements qui possèdent le plus de tourbe sont, par ordre d'importance : Somme, Loire-Inférieure, Oise, Pas-de-Calais, Isère, Aisne. Il faut noter en outre les importantes formations des Vosges et du Jura, si bien étudiées par MM. Lesquereux et Ch. Martins, et les tourbières sous-marines de Dieppe et du mont Saint-Michel. En Europe, les pays les mieux pourvus en tourbe sont : Hollande, grand-duché d'Oldembourg, Hanovre, Westphalie, Irlande, Pologne. Le marais tourbeux de Boutange, dans le duché d'Oldembourg, est réputé pour sa dimension ; il occupe une étendue de terrain qui n'est pas inférieure à 1400 kilomètres. D'autre part, les tourbières de Donaumoos (Bavière) sont renommées pour la qualité de leurs produits.

II

Après avoir montré ce qu'était une tourbière, il faut maintenant en étudier le produit. La *tourbe* est « un combustible noirâtre provenant de la transformation de certains végétaux, à l'abri de l'air, et à basse température ». Sa densité est à peu près celle de l'eau. Si on l'examine à la loupe, on reconnaît presque toujours son origine végétale. La modification qu'a subie la tourbe a eu surtout pour résultat de l'enrichir en carbone, comme le montre le tableau suivant :

(1) *Les tourbières et la tourbe*, p. 117.

	Carbone	Hydrogène	Oxygène	Azote
Sphagnum	49,88	6,54	42,42	1,16
Tourbe	59,50	5,50	33,00	2,00

Du reste cette transformation est lente et progressive, ainsi qu'en fait foi le tableau suivant, emprunté, comme le précédent, à l'ouvrage de M. Lapparent (1).

	Carbone	Hydrogène	Oxygène	Azote	Cendres
Tourbe brune de surface	57,75	5,43	36,06	0,80	2,72
Tourbe presque noire à 2^m,50 de profondeur	62,02	5,21	30,67	2,10	7,42
Tourbe noire à 4^m,60 de profondeur	64,07	5,01	26,87	4,05	9,16

La rapidité de cette transformation est, du reste, très variable suivant les endroits. Dans le Jura, l'accroissement de la tourbe est d'environ 0^m,60 à 1^m,30 par siècle; en quelques points d'Auvergne, elle atteindrait 1^m,30 en 40 ans. M. Andrews assigne comme moyenne un accroissement séculaire de 0^m,30 à 0^m,90.

La tourbe se montre en général stratifiée en lits minces. Elle présente des éléments à peine comprimés, plus ou moins altérés, mais toujours reconnaissables, et que réunit une substance humique ou ulmique. Cette dernière résulte d'une décomposition complète des matières végétales par suite d'une oxydation. Dans quelques tourbières, cette décomposition donne lieu à une matière particulière appelée *dopplérite*, brune, élastique, quand elle est humide et soluble en une liqueur brune dans la potasse (2).

La composition chimique de la tourbe est un peu variable et complexe quand elle est pure; sa formule se rapproche beaucoup de celle du lignite $C^{40} H^{24} O^{18}$.

Mais elle contient toujours des matières *résineuses* et *bitumineuses*, des acides *crénique*, *apocrénique*, *ulmique*, *géique*, etc., libres ou combinés à la *chaux*, la *magnésie*, le *manganèse*, ou le fer.

La tourbe, lorsqu'elle est sèche, brûle facilement, avec une odeur piquante et quelquefois désagréable, laissant pour résidu une braise légère. A la distillation, elle donne 25 0/0 de goudron et 15 0/0 d'acide pyroligneux libre ou combiné à l'ammoniaque (3). Les qualités sont, du reste, très variables, comme sa composition. M. Biélawski, auquel nous empruntons encore ces détails, la divise en 3 catégories: 1° La *tourbe verte*, jeune, superficielle, incomplètement transformée, fibreuse, légère, élastique et spongieuse. Elle brûle facilement et vite, en dégageant peu de chaleur, c'est une *tourbe de découverte,* dans laquelle on reconnaît de suite l'organisation des végétaux. 2° La *tourbe mûre*, feuilletée, rouge brun, ou noirâtre. C'est un bon combustible. 3° La *tourbe piciforme*, compacte, noire, condensée, formée des couches de tourbe les plus anciennes. C'est une tourbe grasse, lourde, à reflet un peu métallique et brillant, qui la fait confondre avec le lignite. Quand elle est sèche, elle présente l'apparence de la poix, d'où son nom.

L'exploitation des tourbières se fait en général à ciel ouvert. La tourbe débitée en briquettes est mise à sécher; elle perd alors la moitié de son volume, puis on la met en tas. Cette opération ne doit être faite que quand la tourbe est bien sèche; sans cela, il y aurait à en redouter l'inflammation spontanée.

L'emploi de la tourbe comme combustible remonte très loin. Pline nous apprend que, de son temps, les peuplades des bords de la Baltique s'en servaient déjà pour cet usage; et Tacite, racontant un « incendie de la terre », près de Cologne, ajoute que l'idée a pu leur en venir à la vue d'un tel spectacle. Comme combustible, la tourbe noire, piciforme, compacte et exempte de matières étrangères, est la meilleure. Sa puissance calorifique est supérieure à celle du bois quand elle est bien sèche et bien préparée ; elle brûle avec peu de fumée et presque sans résidu, et peut être employée pour le chauffage des appartements ; elle a l'avantage d'être moins coûteuse que le bois. Mais elle n'est jamais très pure et laisse toujours des cendres consistant surtout en carbonate et sulfate de chaux ou en oxyde de fer, mélangés avec un peu de silice, d'acide phosphorique, de magnésie, de potasse, de soude, ou d'alumine. Le charbon de tourbe brûle plus longtemps et mieux que le charbon de bois en donnant une chaleur plus égale. Il est employé avec succès dans les petites forges. Ce charbon se prépare par suffocation dans des fosses ou des fours en briques, ou par distillation dans des cornues. Ce dernier procédé nécessite une installation plus compliquée, mais permet de recueillir les produits accessoires : gaz hydrocarburé, goudron, etc.

La tourbe est employée en agriculture pour l'amendement des sols crayeux ou sablonneux, en général de tous ceux qui manquent d'humus. On l'utilise aussi pour faire des litières. Un excellent

(1) *Traité de géologie*, p. 342.
(2) *M. Gümbel* in Lapparent.
(3) *Les tourbières et la tourbe*, p. 140.

système consiste à recouvrir le sol de l'écurie ou de l'étable d'une couche de tourbe de quelques centimètres, et à mettre de la paille par dessus. Cette litière, très agréable et très hygiénique pour les animaux, fournit ensuite un excellent fumier (1). La tourbe possède, en effet, la propriété d'absorber beaucoup plus de liquide que la paille. On emploie pour cet usage des tourbes peu transformées qui ne fourniraient qu'un mauvais combustible.

On a trouvé à la tourbe une autre application pour le moins curieuse; on en fait du drap. Ce tissu, appelé béraudine, du nom de son inventeur, ou laine végétale, est souple, chaud et à bon marché; il serait, paraît-il, excellent pour fabriquer des semelles, des couvertures de lits ou de chevaux, etc.

Il est impossible d'énumérer ici tous les emplois de la tourbe, qu'on me permette d'en citer encore un. On l'a utilisée en chirurgie, et, affirme-t-on, avec succès, comme matière absorbante et pour faire des ouates et bandages antiseptiques.

En terminant, je m'associerai à M. Biélawski et à M. Léo Lesquereux pour demander une exploitation mieux comprise des tourbières. On en a déjà détruit plusieurs. Il serait pourtant si facile, lorsqu'on a exploité une tourbière, de la reformer; il suffirait d'un barrage pour arrêter l'eau et de quelques touffes de Sphaigues disposées çà et là. On ménagerait ainsi, à peu de frais, une ressource précieuse pour le jour encore éloigné, il est vrai, où, la houille venant à manquer, on devra se rejeter sur d'autres combustibles.

L. Pervinquière.

LA MIGRATION DES OISEAUX

ET LEURS QUARTIERS D'HIVER (2)

Au dire des naturalistes, quelques-uns de nos oiseaux se dirigent vers le Sud-Est, par les contrées méridionales de l'Europe, passent l'Archipel et vont hiverner en Syrie. De ce nombre est le rossignol.

Quelques autres prennent la direction du Sud-Ouest et vont chercher la température modérée des rivages. Ainsi fait la bécassine.

Le plus grand nombre, nous pourrions dire la presque totalité, va droit au Sud et ne saurait aborder ailleurs qu'en Afrique.

Une énorme quantité de cailles s'y abattent, en effet, sur le littoral. Elles y tombent si fatiguées, qu'au rapport de témoins oculaires, plus de la moitié se laisseraient prendre à la main. Beaucoup s'arrêtent là, dans de vastes champs de céréales. D'autres pénètrent un peu plus avant.

Des auteurs ont prétendu qu'elles passent l'Équateur et arrivent au Cap. Ce n'est point croyable. Qu'iraient-elles chercher si loin, quand elles trouvent plus près ce qu'il leur faut? Elles ont eu déjà tant de peine à atteindre le continent! Si on en a vu au Cap, disons simplement qu'il peut y avoir des cailles dans les deux hémisphères.

Les naturalistes répètent, après Buffon, que les hirondelles vont au Sénégal. Le Sénégal est vaste et comprend des contrées de température très diverses. Un missionnaire qui a séjourné, durant cinq ans, dans les plus brûlantes et qui en a étudié, avec un soin particulier, toute la faune, m'a assuré n'y avoir jamais vu d'hirondelles.

Un autre missionnaire, qui habita, au Gabon, des contrées moins chaudes, m'a dit qu'on y voit des hirondelles toute l'année, mais qu'elles n'y paraissent pas sensiblement plus nombreuses, au moment où les nôtres nous quittent.

Il est à croire que nos hirondelles se disséminent un peu partout dans les régions tempérées de l'Afrique. Elles sont bons voiliers et tout déplacement n'est, pour elles, qu'un jeu.

Voilà ce que nous savons des hirondelles et des cailles. Mais où retrouver la multitude des autres oiseaux?

Ce qui rend leur découverte particulièrement difficile, c'est qu'il s'agit de la saison morte. En cette saison, ils se taisent et leur présence peut rester plus ou moins inaperçue pour celui qui ne fait que traverser le pays. Au moment où nous en avons le plus chez nous, qui soupçonnerait leur nombre et leur variété, s'ils ne chantaient pas?

Quelques auteurs ont avancé qu'ils passent l'Équateur et vont dans l'autre hémisphère jouir d'un nouveau printemps. Ils y chantent, y nichent, y pondent, y élèvent leurs petits, comme ils l'ont fait en Europe. Ce sont deux saisons privilégiées, dans une même année.

Supposition riante, mais invraisemblable. Les deux mues, par an, que l'on allègue, lui sont contraires. Ces deux mues, en effet, sont souvent toutes différentes. L'une revêt l'oiseau d'un plumage éclatant, pour la belle saison; l'autre d'un plumage effacé et terne, pour la saison morte. Il est des oiseaux qui, durant la moitié de l'année, brillent des plus vives couleurs et sont, durant l'autre moitié, gris comme des moineaux. Pour les oiseaux étrangers, c'est la règle générale. Ils n'ont donc, comme les nôtres, qu'une seule saison privilégiée, quoique cette saison puisse n'être pas la même. J'ai vu de ces oiseaux, apportés chez nous, nicher en décembre, mais ne songer ensuite à nicher ni en avril, ni en mai, ni en juin.

Il peut toutefois se produire quelques exceptions.

(1) Il est d'autant meilleur qu'il n'apporte pas avec lui des graines de plantes parasites.

(2) Suite, voir p. 21.



C'est ici le lieu de rappeler l'observation si sage de notre grand naturaliste. « Quand nous avons soigneusement constaté un fait, dit Buffon, nous pouvons l'affirmer hardiment. Mais, s'il s'agit de généraliser une négation, de nier que telle chose soit arrivée ou soit même possible, nous devons nous tenir dans une extrême réserve. Un seul fait peut venir tout à coup nous donner le démenti. »

Enfin, des voyageurs soutiennent que nos oiseaux ne passent jamais l'Équateur, mais qu'ils s'en rapprochent et vont hiverner sur des plateaux très vastes et très élevés. Ils s'y disséminent et s'y étagent, selon la nourriture qu'ils y trouvent et le degré de chaleur qui leur convient.

Le témoignage de ces voyageurs est corroboré par l'absence de nos oiseaux des autres régions connues. Qui a vu ailleurs nos tourterelles, nos torcols, nos loriots? J'admets donc ce sentiment, sinon comme absolument certain, du moins comme très vraisemblable.

Il nous serait agréable de connaître mieux où se retirent nos oiseaux, durant la saison des frimas. Peut-être se trouvent-ils réunis ensemble dans des contrées qui leur rappellent la patrie. Ils ne doivent pas tenir à se mêler aux oiseaux étrangers, dont les habitudes sont si différentes et qui pourraient leur faire un mauvais accueil. J'aime à me les représenter formant des colonies à part et continuant de vivre à l'européenne.

Quand le missionnaire, fixé par son zèle au fond de l'Afrique, voit passer au-dessus de sa tête un oiseau de l'Auvergne, n'est-il pas tenté de lui crier: « Oiseau de mon pays, arrête. Tu ne me diras rien et, ce que je pourrais te dire, tu ne le comprendrais pas. Mais qu'il me soit donné de te contempler un instant. » Au bout du monde, la rencontre d'un compatriote est toujours douce, même quand ce compatriote est un simple oiseau.

A une époque où le continent noir a été plusieurs fois déjà traversé de part en part, et où commencent à s'ouvrir tant de régions immenses jusqu'ici fermées, des données nouvelles nous arriveront infailliblement. La lumière se fera sur le mystérieux hivernage de nos oiseaux, comme sur une foule d'autres questions de l'histoire naturelle.

Mais, en quelques lieux et si loin que soient dispersés nos oiseaux, un moment arrivera où ils se ressouviendront de l'Auvergne et éprouveront le besoin d'y rentrer aussi impérieusement qu'ils éprouvèrent celui d'en partir. La nostalgie sera subite et universelle. Les mêmes phénomènes et les mêmes faits qu'au départ se reproduiront au retour: voyage la nuit; voyage dans les hauteurs de l'atmosphère; voyage à travers des espaces immenses; voyage d'une incomparable rapidité. Nous ne les verrons point revenir; nous les verrons tout à coup revenus.

Chose singulière! l'oiseau migrateur, que nous vons retenu en cage et qui a passé l'hiver chez nous, subit la loi commune. Comme l'automne, le printemps réveille en lui l'humeur voyageuse. Il se croit au loin; il veut revenir. De là ses nouvelles agitations, ses nouveaux tourments. Le voilà cependant calmé. S'imaginant sans doute qu'il est revenu, il va nicher paisiblement, comme ceux qui ont fait le voyage.

Une question se pose ici naturellement: Quel est ce mobile intérieur qui pousse des milliards d'oiseaux à faire, chaque année, à époques fixes, un double voyage si pénible et si périlleux? à le faire cinq fois, dix fois, vingt fois, selon la durée de leur existence?

Un pareil phénomène est déjà merveilleux dans le martinet, s'exerçant toute sa vie au vol et faisant ses 80 lieues à l'heure; mais se comprend-il dans la caille et autres oiseaux à aile courte qui ne s'élèvent de la terre que lorsqu'ils y sont forcés et la regagnent aussitôt, comme si le vol ne leur était point naturel? Quel est, dis-je, ce mobile intime, qui leur donne confiance en eux-mêmes, inspire aux plus réservés la hardiesse, les force de partir, les dirige à travers l'espace et leur fait trouver, dans leur organisation, une vigueur jusque-là inconnue?

Ce mobile est-il l'intelligence? L'intelligence de ce qui leur manquerait en Europe et de ce qu'ils trouveront en Afrique? De ce qu'ils cesseraient de trouver en Afrique et de ce qu'ils retrouveront en Europe? L'intelligence des voies qui conduisent d'un continent à l'autre et des moyens qu'ils auront de les suivre, sans défaillir ni s'égarer?

Mais l'intelligence du génie le plus vaste et le plus pénétrant n'y suffirait pas, fût-il muni du plus puissant télescope, de la plus délicate boussole, de la carte la plus précise et eût-il des ailes d'une envergure à souhait.

Ce mobile, à la fois impulsif et dirigeant, est l'instinct. L'instinct de l'oiseau présente deux caractères dont la réunion est vraiment étonnante: il est aveugle et il est sûr.

L'instinct est aveugle. En le suivant, l'oiseau ne fait que le subir. L'oiseau ne saurait se rendre compte de l'entraînement qu'il éprouve vers l'inconnu, *ignoti nulla cupido*, et l'expérience ne saurait lui venir en aide. Ne dites point que les plus vieux conduisent les plus jeunes: tous les migrateurs ne voyagent point en compagnie. Il est des espèces où les départs sont individuels et isolés. On l'a constaté pour les fauvettes, les rossignols et bien d'autres. Le jeune qui voyage pour la première fois devra se suffire à lui-même et trouver seul sa route.

D'autre part, l'instinct est sûr. En le suivant, l'oiseau ne s'égarera pas. Il prendra la direction qu'il faut prendre et ira aussi loin qu'il faut aller. Il découvrira seul cette région qu'il n'a jamais vue, qu'un autre que lui n'eût pu découvrir et dans laquelle il trouvera tout préparé à sa convenance.

En dehors de l'instinct et au-dessus, reconnaissons une sagesse plus grande que celle de l'oiseau et que la nôtre. La sagesse du Créateur a seule établi et

maintient seule ces lois générales, fixes, constantes, qui ne préviendront point sans doute les accidents particuliers, mais qui suffiront toujours à la conservation du monde ailé et volant.

Ici, comme en mille autres faits ou phénomènes de l'histoire naturelle, nous nous trouvons en face de Celui qui peut faire plus que nous ne saurions comprendre : dans le problème de la migration des oiseaux éclate la divine Sagesse.

G. Chardon.

A PROPOS
DES OROBANCHES

Depuis le jour où j'ai écrit l'article sur les Orobanches, publié par le *Cosmos*, j'ai eu occasion de m'occuper encore de ces plantes, peu intéressantes par elles-mêmes, mais qui forcent l'intérêt de l'agriculteur par le danger qu'elles font courir à certaines cultures. J'ai, de plus, étudié sur place, avec beaucoup de soin, dans un voyage aux rives Garonnaises, ce nouvel ennemi. Enfin, tout récemment, M. Lavergne, d'Aiguillon, m'a envoyé un document tout à fait inattendu, ce qui m'engage à donner à mon premier article un *post-scriptum* assez important.

Jusqu'à ce jour, tous les botanistes qui, à ma connaissance, se sont occupés de l'Orobanche, ont été unanimes à constater la spécialisation des diverses espèces d'Orobanches. L'Orobanche du trèfle (*minor* ou *amethystea*) n'avait jamais été remarquée sur le chanvre ou sur le tabac, dont le parasite est l'Orobanche rameuse — ni réciproquement.

Dans ses nombreuses expériences, qui durèrent de longues années, le professeur Vaucher avait essayé vainement les semis les plus divers et les plus variés. Jamais il n'avait réussi à changer ce qui semblait être, jusqu'à ce jour, les lois naturelles de ce genre de plantes.

Or, M. Lavergne vient de faire une découverte qui détruit tout ce bel échafaudage de patientes recherches et de conclusions naturelles. Il a découvert dans un champ de tabac, non loin d'Aiguillon, l'Orobanche mineure, vivant en parasite sur des pieds de la plante chère aux fumeurs. Et pour qu'il ne puisse y avoir doute, il a pris un croquis très fidèle du parasite et de la façon dont il se comporte sur les racines du tabac. C'est ce dessin que nous avons fait graver, afin de le mettre sous les yeux de nos lecteurs.

Fait assez curieux, M. Lavergne avait essayé lui-même, comme M. Vaucher, de semer des graines d'Orobanche minor sur des racines de tabac et il n'avait pas réussi. La nature a été plus habile.

Du reste, ce n'est pas un seul exemple de ce genre que M. Lavergne a constaté. Il a compté six pieds de tabac infestés du parasite du trèfle, et le propriétaire de ce champ lui a avoué en avoir remarqué au moins une centaine, alors que l'Orobanche rameuse s'est montrée très rare.

C'est là, au point de vue botanique, un fait d'autant plus curieux que le propriétaire du champ a déclaré ne pas se rappeler avoir vu du trèfle sur le sol en question. Les graines de l'Orobanche mineure ont-elles été apportées par le vent, ou par les limons, dont le propriétaire engraisse son champ ? Ne sont-elles pas venues plutôt par les fumiers jetés sur le sol et provenant de bestiaux nourris avec du trèfle de Hollande? C'est là encore la supposition la plus plausible; car, bien souvent, les fines graines non mastiquées traversent les intestins des animaux, sans aucune altération de leurs qualités germinatives. Le fait est connu depuis longtemps, et il n'y a qu'à voir, pour s'en convaincre, avec quelle avidité les poules et les oiseaux se jettent sur les fumiers pour y chercher leur pitance.



Orobanche minor.
(Parasite du trèfle) sur une souche de tabac.
(Demi-grandeur.)

Quoi qu'il en soit de l'origine des graines

amenées sur le champ en question, un fait n'est aujourd'hui que trop certain : l'Orobanche mineure vit fort bien sur le tabac et s'y développe comme sur le trèfle de Hollande.

Or, pour cette région du Sud-Ouest, où le tabac est un des produits les plus rémunérateurs, c'est là un danger contre lequel il faut veiller, d'autant que le même parasite pourrait fort bien envahir aussi les champs de tomates, comme l'a fait, cette année, l'Orobanche rameuse. Il n'y a aucune impossibilité à ce fait, puisque le parasite du tabac et celui de la tomate sont le même.

Prévenir l'invasion de l'Orobanche est, avons-nous dit, chose difficile, la ténuité de la graine lui donnant de multiples moyens de pénétrer dans un champ. Toutefois, un des plus communs étant son mélange avec les graines à ensemencer, je crois devoir signaler le procédé dont s'est servi avec succès un agronome belge, M. Aelbroëck.

« Je vis, dit-il, que les graines d'Orobanche s'étaient collées à celles du trèfle ; je divisai alors le lot en deux parties égales : à l'une, je mêlai un quart de cendres ; je remuai et amalgamai bien le tout avec les mains, en les frottant l'une contre l'autre, pour détacher ainsi la graine d'Orobanche de celle du trèfle. Je jetai alors les graines dans un seau d'eau ; je les y remuai avec la main pendant quelques minutes et je laissai ensuite un moment de repos à ce mélange pour donner à la graine de trèfle le temps de descendre au fond ; la graine d'Orobanche étant aussi légère que la poussière la plus fine, se mêla aux cendres fondues ; je laissai écouler tout doucement l'eau du seau et j'y fis verser de nouveau de l'eau claire ; je la remuai encore, puis je la laissai écouler ; je répétai cela une troisième fois, et, ayant enfin versé toute la semence sur un gros tanis, je fis jeter par-dessus encore quelques seaux d'eau, remuant toujours la graine de trèfle avec la main. »

Cette graine ainsi purifiée et séchée fut ensuite semée sur une terre bien défoncée et M. Aelbroëck eut la satisfaction de n'apercevoir sur ce sol aucune tige d'Orobanche, alors que son champ voisin, semé selon la méthode ordinaire, en était criblé.

Toutefois, il ne faut pas se dissimuler que cette pratique, excellente en soi, n'est pas toujours suffisante à préserver une culture de l'invasion du parasite, qui peut être transporté par les vents, les engrais, le fumier. Que sais-je encore ?

Il s'agit donc de trouver des procédés curatifs, faciles et certains. C'est à ce but que tendent les efforts de M. Lavergne qui a fait divers essais en ce sens. Dans ses expériences, il faut citer l'arrosage de la terre, après l'enlèvement du tabac, par une solution de sulfate de fer acidulée avec de l'acide sulfurique. Toutes les tiges d'Orobanche ont été grillées, et il est présumable que les graines déjà mûres ont dû être atteintes dans leur vitalité. Nous en connaîtrons le résultat l'année prochaine.

D'autre part, lors de mon passage à Agen, j'ai eu aussi l'occasion d'entretenir de cette importante question M. de l'Écluse, professeur départemental d'agriculture, qui, de son côté, a fait aussi des expériences pour la destruction de l'Orobanche. Celles-ci sont encore trop récentes pour qu'on puisse asseoir sur elles un jugement certain ; toutefois, d'après une lettre que m'a montrée M. de l'Écluse, les premiers résultats acquis sont pleinement encourageants et nous pouvons espérer que, d'un côté ou de l'autre, nous viendra enfin une arme sûre pour détruire facilement et sans trop de frais le funeste parasite.

G. de Dubor.

PHOTOMICROGRAPHIE

dans l'espace (1)

Pour étudier un objet opaque, pierre, coquille, etc., on n'a d'autre ressource, en l'éclairant le mieux possible, que de se servir d'une loupe. Et, si l'objet a des aspérités ou des infractuosités, on ne peut que très imparfaitement en fouiller les détails. En tous cas, on ne peut le faire qu'à un faible grossissement, et le microscope ne peut servir à l'observateur.

Il est un moyen de tourner la difficulté en utilisant le microscope.

Voici ce moyen qui, je crois, n'est signalé nulle part.

Je prends une chambre noire ordinaire de photographe, munie de son objectif. S'il est aplanétique, c'est tant mieux ; mais tout objectif peut servir. Je le braque sur l'objet comme si je voulais en prendre la photographie, et je mets au point sur la glace dépolie.

En allongeant ou en raccourcissant le tirage du soufflet, j'obtiens, à ma volonté, une image qui est, ou de grandeur naturelle, ou agrandie, ou diminuée.

J'amène alors, perpendiculairement à la glace dépolie, le tube de mon microscope muni de son oculaire, de manière que son objectif affleure la glace dépolie.

J'enlève la glace dépolie. Rien ne se voit plus

(1) *Bulletin de la Société caennaise de photographie.*

dans l'appareil, et cependant, l'image y subsiste, flottant dans l'espace. La preuve: c'est que, si j'applique mon œil à l'oculaire du microscope, j'aperçois aussitôt l'image de l'objet, à l'endroit même où, tout à l'heure, elle était reçue par le verre dépoli. Cette apparition dans le vide est très curieuse et m'a agréablement surpris lorsque, pour la première fois, j'ai tenté l'expérience.

Seulement, au lieu de l'objet entier, à moins qu'il ne soit très petit et que l'objectif ne soit très faible, je n'en aperçois qu'une partie. Et cette partie devient d'autant plus petite que le numéro de l'objectif est plus fort, absolument comme cela a lieu lorsqu'on examine une coupe transparente sur le porte-objet du microscope.

Que fait-on alors pour étudier successivement toute la surface de cette coupe? On la promène en tous sens sous l'objectif, et quand, après cet examen de la surface, on veut en sonder les profondeurs, on manœuvre la vis micrométrique, de manière à mettre successivement au point les différents plans de la coupe en observation.

Eh bien! ce n'est pas plus difficile pour l'image volante, qui attend, dans la chambre noire, que nous veuillons bien l'étudier *intus* et *extra*.

Mais, à une condition: c'est que cet examen se fasse sous un voile noir, comme pour la mise au point du photographe, ou par la méthode que nous avons indiquée l'an passé dans *L'Année médicale*, en décrivant, M. Barbey et moi, notre appareil pour le dessin et la projection des images microscopiques.

Veut-on n'examiner que la surface? Deux moyens se présentent.

Voici le premier, qui est le plus facile et le plus prompt:

Sur toutes les glaces dépolies, il y a, et s'il n'y en a pas, on les y met, deux lignes tracées à l'encre qui s'entrecroisent au centre de la glace. On peut donc disposer la glace en face de l'objectif de la chambre noire, de manière que son image se dessine exactement sur ce point de repère. Une fois cela fait, on enlève la glace, et l'on regarde dans l'oculaire en faisant mouvoir horizontalement le microscope.

Voici le second moyen:

L'objet étant immobilisé dans la position que l'on a jugée la meilleure, au-devant de la chambre noire et à la distance reconnue nécessaire pour que son image puisse tomber sur le verre dépoli qu'on a enlevé, on promène en tous sens le microscope, jusqu'à ce que l'objectif rencontre les divers points de l'image. Moins commode peut-être pour la période de découverte dans le vide, ce moyen l'emporte sur le premier pour encastrer dans l'objectif les premiers linéaments de l'objet qui apparaissent.

C'est même le seul dont nous puissions disposer dès que, l'image reconnue, nous voulons en étudier les détails mystérieux.

Pour cela, nous n'avons qu'à manœuvrer la vis micrométrique de notre microscope, comme nous le faisons pour une coupe transparente, quand nous poursuivons dans ses différents plans la disposition des divers éléments qu'elle renferme, leur continuité, leur séparation ou leur enchevêtrement.

En un mot, on avance ou l'on recule dans cette image aérienne, au moyen de la vis micrométrique, absolument comme, en allongeant ou en raccourcissant le tube de la lunette, le touriste fouille les différents plans de l'horizon qui se dresse devant lui.

La seule différence, et elle est précieuse, c'est qu'en augmentant à volonté la puissance de son objectif, le micrographe peut amplifier à chaque instant les détails qu'il rencontre plus ou moins profondément sur les sommets, sur les pentes et dans les vallons de l'horizon que lui crée l'image de l'objet mis au point.

Il y en a encore une autre: c'est que, à la condition que l'éclairage soit bon, le micrographe peut travailler son image le soir aussi facilement que le jour.

C'est même grâce à cet avantage que j'ai trouvé, et cette fois sans le concours de M. Barbey, une application assez inattendue de ce procédé de photomicrographie dans l'espace. La voici dans toute sa primeur, car elle date d'hier, et je n'ai eu ni le temps ni l'occasion d'en rechercher d'autres:

Interrompu dans une recherche que j'avais commencée le matin sur une petite coquille d'un rose très pâle, je voulus la reprendre le soir; mais, dans le déplacement de mon appareil, j'avais probablement changé un peu la situation de ma coquille, et, comme je me servais de l'oculaire 1 avec l'objectif 7, je n'arrivais pas facilement à ressaisir mon image très pâlie et trop grossie. Pour m'éviter la peine d'aller chercher, à un troisième étage, un verre dépoli laissé dans mon laboratoire, je passai devant la chambre noire la feuille imprimée d'un livre à ma portée, pensant qu'il me serait plus facile de mettre au point une lettre quelconque bien noire. Cela me réussit, mais une chose me frappa: ce fut la facilité avec laquelle je distinguai dans l'encre d'imprimerie des lacunes blanches que l'œil, armé d'une loupe, ne pouvait soupçonner, et au travers desquelles je voyais le papier. L'idée me vint de fouiller un peu plus avant, et j'aperçus nettement la texture même du papier artificiellement mis à nu, avec un modeste objectif n° 2.

De là à croire qu'un expert en écriture pourrait employer ce moyen pour reconnaître des surcharges ou des grattages, il n'y avait qu'un pas. Et ce pas, je le franchis en ce moment, en soumettant à qui de droit ce que le hasard m'a fait découvrir.

Eh bien! qui sait? Ce résultat de ma paresse sera peut-être plus utile que celui du travail auquel nous nous sommes livrés, M. Barbey et moi, pour rendre pratique l'usage du microscope dans l'étude des corps opaques.

Conclusion.....? Dr *Fayel.*



SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Présidence de M. d'Abbadie

Séance du 28 Novembre 1892.

Sur l'existence de centres nerveux distincts pour la perception des couleurs fondamentales du spectre. — Les cellules perceptrices des centres nerveux préposés à l'exercice des diverses sensations perdent et recouvrent leur activité avec une égale rapidité, au moment du sommeil et au moment du réveil. S'appuyant sur ce fait connu, M. Chauveau a essayé de vérifier certains points de la théorie de la perception des couleurs. Il a observé le fait suivant :

Si l'on s'endort sur un siège placé obliquement devant une fenêtre laissant arriver, un peu de côté, sur les deux yeux à la fois, la lumière du ciel éclairé par des nuages blancs, les objets de couleur claire existant dans la chambre paraissent illuminés en vert pendant un très court moment, lorsque les paupières se soulèvent au moment même du réveil. Cette illumination, d'un vert très vif et très pur, lorsque les surfaces ou les objets placés dans le champ visuel sont à peu près blancs, occupe toujours tout ce champ visuel.

On sait que les trois couleurs fondamentales du spectre sont le rouge, le vert et le violet. On peut donc supposer, d'après l'observation de M. Chauveau, qu'il y a dans le cerveau des cellules perceptrices spécialisées pour ces trois ordres de sensations. Ces propriétés perceptrices assoupies pendant le sommeil ne reviennent pas simultanément à l'activité.

Des expériences déjà anciennes de Bernheim, sur les hallucinations visuelles provoquées, nous paraissent devoir amener des conclusions de même ordre.

Les lois de dilatation des liquides, leur comparaison avec les lois relatives au gaz, et la forme des isothermes des liquides et des gaz. — M. Amagat a étendu aux liquides ses études sur les gaz, dont il a été précédemment rendu compte. Il présente des tableaux qui montrent l'ensemble des lois qui les régissent dans certaines conditions de pression et de température, lois qui, jusqu'à un certain point, pouvaient être prévues, d'après celles relatives aux gaz. L'eau, qui sera l'objet d'une étude à part, n'est pas comprise dans cette série.

Pour les autres liquides étudiés, le coefficient de dilatation diminue régulièrement quand la pression augmente, et les variations sont de l'ordre de grandeur de celles du coefficient de compressibilité.

Le coefficient de dilatation croît d'abord régulièrement avec la température; cet accroissement diminue quand la pression croît.

La forme des isothermes, pour les liquides comme pour les gaz, a une grande analogie. Ils présentent une légère courbure vers l'axe des abscisses; entre les mêmes limites de pression, le coefficient angulaire croît avec la température, et l'effet est plus prononcé pour les liquides.

La dépression du zéro dans les thermomètres. — On sait que, si, après un long repos, on vérifie le zéro d'un thermomètre, avant et après l'immersion dans la vapeur à 100°, on constate, après le chauffage, un abaissement du point zéro. Cette dépression, très variable d'un verre à l'autre, est identique pour ceux de même composition. M. Guillaume a déterminé très exactement cette valeur pour le verre vert Guilbert-Martin, et l'a trouvée égale à 0°,0997.

M. Baudin a vérifié cette dépression dans tous les thermomètres construits avec ce même verre *non recuit*, mais il a constaté que, dans les thermomètres recuits, cet abaissement du zéro est notablement diminué. Cette dépression a été réduite de moitié dans un thermomètre recuit 1370 heures. Son amplitude diminue proportionnellement au nombre de degrés, dont le zéro s'est relevé.

Préparation du chrome métallique par électrolyse. — L'importance que prend le chrome dans la métallurgie donne un intérêt tout spécial au procédé de M. Placet qui obtient le chrome métallique par électrolyse d'une façon industrielle; jusque-là, ce n'était qu'une curiosité de laboratoire et on donnait ce nom à un carbure de chrome plus ou moins pur. Voici la préparation indiquée par M. Placet :

On fait une solution aqueuse d'alun de chrome, que l'on additionne d'un sulfate alcalin et d'une petite quantité d'acide sulfurique ou d'autres acides. Cette solution est alors électrolysée : au pôle négatif, on recueille un dépôt qui, sur l'électrode, présente un beau brillant et qui est constitué par du chrome pur.

Sur les modifications de l'absorption et de la transpiration qui surviennent dans les plantes atteintes par la gelée. — On sait que l'un des effets de la gelée sur les plantes est d'amener la dessiccation rapide des jeunes pousses. M. Prunet attribue ce fait à la transformation, dans les plantes gelées, de la fonction respiratoire en une simple évaporation. Cette transformation provient des modifications profondes apportées dans les propriétés des éléments anatomiques par le refroidissement.

La coexistence, au moment du dégel, d'une évaporation intense et d'une évaporation faible ou nulle, et les diverses circonstances susceptibles de modifier la valeur, soit de l'absorption, soit de l'évaporation, intensité et durée du refroidissement, température, état hygrométrique, expliquent la dessiccation plus ou moins rapide des bourgeons ou des jeunes pousses des plantes gelées.

Action microbicide de l'acide carbonique dans le lait. — Il paraît résulter des expériences de MM. Ch. Nourry et C. Michel, que : 1° le lait saturé d'acide carbonique sous pression, et maintenu à froid, ne se coagule qu'au bout de huit jours, tandis que le lait ordinaire se caille dans les quarante-huit heures, délai maximum, en général ; 2° ce même lait, porté à des températures de 45°, 65° et 80°, se caille dans les conditions ordinaires; 3° porté à la température de 120°, il se coagule aussitôt, au lieu de mettre le temps habituel. Il semble que l'acide carbonique n'ait pas réellement une action microbicide, au sens entier du mot, mais qu'il entrave l'évolution microbienne.

M. Poincaré présente le premier fascicule du second volume de son ouvrage intitulé : « Les méthodes nouvelles de la mécanique céleste ». Ce fascicule est consacré à l'exposition et à l'extension des méthodes de MM. Newcomb et Lindstedt. — M. Janssen donne d'intéressants détails sur les travaux exécutés cette année

pour l'établissement de l'Observatoire au sommet du Mont Blanc; nous donnerons cette note *in extenso*. — Observations de la planète Holmes, faites du 15 au 21 novembre, à l'Observatoire de Paris, par M. Callandreau. — M. Tacchini signale une protubérance solaire remarquable observée à Rome le 16 novembre; d'une hauteur de 131"8 à 9 heures du matin, elle a atteint celle de 534"3 à 1h35m, heure à laquelle des nuages ont empêché de continuer l'observation. Il estime qu'on doit considérer le phénomène comme un grand incendie solaire, c'est-à-dire comme un changement d'état de la matière, et un véritable transport. — M. Rabut donne une note sur les invariants universels. — Sur les congruences de droites, par M. E. Cosserat. — M. Joubin indique une méthode facile pour vérifier expérimentalement le problème de Gouy : « Une onde sphérique en passant par un foyer prend une avance d'une demi-longueur d'onde. » — A l'occasion de la récente communication de M. Le Chatelier sur la fusion du carbonate de chaux, M. Joannis signale les résultats de ses recherches sur le même sujet. — MM. Ditte et R. Metzner ont constaté expérimentalement que, contrairement aux données de certains traités de chimie, l'acide chlorhydrique est sans action sur l'antimoine, qu'il ne se dégage jamais d'hydrogène quand on met les deux substances en contact, et que l'antimoine qui se dissout ne le fait que grâce à l'intervention de l'oxygène, et en quantité proportionnelle au poids de ce gaz que renferment les liqueurs considérées. — Sur les zincates alcalino-terreux. Note de M. G. Bertrand. — Sur les fluorures de fer anhydres et cristallisés. Note de M. C. Poulenc. — Sur la préparation de l'acide bromhydrique. Note de M. E. Léger. — M. Etard s'occupe des points de fusion des dissolvants comme limite inférieure des solubilités. — Action des chlorures d'acides bibasiques sur l'éther cyanacétique sodé. Éther succinodicyanacétique. Note de M. Th. Muller. — M. Matignon a reconnu que l'acide hydurilique est tribasique; qu'il possède trois fonctions acides différentes : la première, comparable à celle des acides les plus forts de la chimie organique; la deuxième, du même ordre que celle des acides normaux carboxylés ; enfin, une troisième, inférieure à la fonction faible de l'acide phosphorique. — Parmi les matières colorantes des ailes des insectes, on n'a étudié jusqu'ici que le pigment jaune des ailes de quelques Lépidoptères; M. Griffiths a déterminé la composition du pigment vert, dans les ailes de quelques espèces ; il estime qu'il est probable que ce pigment, dont il donne la formule, est dérivé de l'acide urique et qu'il est déposé dans les ailes par les cellules errantes, c'est-à-dire qu'il est de nature excrétoire. Il l'appelle *acide lépidoptérique*. — Sur un ganglion nerveux des pattes du *Phalangium opilio*. Note de M. Gaubert. — Myxosporidies de la vésicule biliaire des Poissons. Espèces nouvelles. Note de M. P. Thélohan. — *Æcidiconium*, genre nouveau d'Urédinées. Note de M. Paul Vuillemin. — M. Ch. Depéret s'occupe de la classification et des parallélismes du système miocène. — Sur l'existence de la microgranulite et de l'orthophyre dans les terrains primaires des Alpes françaises. Note de M. P. Termier. — L'étude du ravin de Fajou a permis à M. Lacroix de démontrer que la lherzolite est bien éruptive et de décrire les intéressantes modifications qu'elle exerce sur les calcaires du jurassique inférieur. D'autre part, l'antériorité de la lherzolite par rapport aux calcaires cristallins supérieurs de la haute Ariège a été établie. Si l'âge, attribué à ces divers calcaires par les statigraphes qui ont étudié cette région, est exacte, l'apparition de la lherzolite aurait au lieu entre le lias supérieur et le jurassique supérieur. L'absence de fossiles ne permet pas, pour l'instant, de serrer la question de plus près. — M. Lacvivier étudie également la distribution géographique, l'origine et l'âge des ophites et des lherzolites de l'Ariège. — M. P. Gautier a, après MM. Martel, Delebecque et Gaupillat, exploré le Creux de Souci (Puy-de-Dôme), et il l'étudie au point de vue géologique. Il a reconnu qu'il s'est formé par l'action lente et graduelle des eaux qui occupent la face inférieure de toutes nos coulées laviques, et que le point de départ du creusement est sans doute une de ces fissures si fréquemment observées dans les terrains recouverts par les laves.

BIBLIOGRAPHIE

Introduction scientifique à la foi chrétienne, par un Ingénieur de l'État. 1 volume in-8°, Paris, Bloud et Barral.

Il n'est pas rare qu'un livre anonyme cache une personnalité différente de celle que le titre indique; c'est ainsi que l'on a vu un juif écrire des romans scandaleux sous la désignation de l'abbé ***. Tel n'est pas le cas pour l'ouvrage que nous annonçons; il a été réellement écrit par un ingénieur de l'État, sorti en bon rang de l'École polytechnique. Nous sommes d'autant mieux à même de l'affirmer que, plus d'une fois, il a honoré la rédaction du *Cosmos* de sa savante collaboration. S'il n'a pas signé son œuvre, c'est par modestie et aussi pour d'autres raisons que l'on devinera facilement.

L'introduction scientifique à la foi chrétienne est une démonstration courte, mais substantielle et irréfutable de ce fait que pas une doctrine philosophique n'est aussi conforme à la vraie science que la foi chrétienne. L'auteur prouve, avec la rigueur d'un mathématicien exercé, que le matérialisme et l'athéisme, loin d'être la conclusion des sciences physiques et mathématiques, en sont la négation.

La méthode de l'auteur est d'ailleurs fort simple : loin de perdre son temps à ergoter sur tel ou tel détail secondaire, il prend le taureau par les cornes et le renverse: c'est-à-dire qu'il prend l'argument fondamental des adversaires, prouve que ce n'est qu'une pétition de principes qui ne se soutient qu'à force de contradictions. Non content d'ailleurs, de réfuter l'erreur, il démontre directement la vérité. Aussi croyons-nous que ce livre fera beaucoup de bien aux lecteurs de bonne foi ; il ne convertira pas toujours leur cœur, mais il éclairera leur esprit.

De la responsabilité criminelle, par le Dr E. Cabadé, un vol. in-18, 3 fr. 50, librairie Masson, Paris.

L'aliéné n'est pas responsable de ses actes, et s'il commet un acte réputé criminel, il doit en être

absous. En pareil cas, la société a simplement le devoir à son égard de le mettre dans l'impossibilité de nuire. Mais, où commence la folie ? M. Cabadé a une tendance très marquée à en agrandir beaucoup, beaucoup trop même, le cadre. Cela tient à ce que l'auteur se place au point de vue exclusivement matérialiste.

Son livre contient une critique et un exposé complet des nouvelles méthodes de l'anthropologie criminelle, des variations et des progrès de la théorie de l'irresponsabilité. Il y examine le rôle de la civilisation dans le développement de la criminalité et ses facteurs : folie, alcoolisme, hérédité, insanité morale. Chemin faisant, il apprécie diverses causes célèbres contemporaines et leurs héros.

Un examen des moyens propres à modifier le système pénitentiaire, dans le sens des nouvelles données scientifiques, termine ce volume.

Il voudrait que, dans tout procès, après jugement sur les faits eux-mêmes, un jury composé de savants et de philosophes étudiât le sujet au point de vue mental et fixât sa responsabilité.

Cet ouvrage sera lu avec intérêt.

La terre, les mers et les continents, géographie physique, géologie et minéralogie, par F. Prieux, agrégé des sciences naturelles; paraîtra en 22 séries (souscription 11 francs), 3e, 4e, 5e série. Librairie J. B. Baillière et fils, à Paris.

Qu'on veuille bien se reporter à la note donnée dans le *Cosmos*, n° 408, lors de la publication des deux premières séries. Notre appréciation n'a pas changé, et l'œuvre nous paraît recommandable en tous points.

Experienze sul contatore elettrico Aron, Angelo Bonti. Roma, Tipografia elzeviriana di Adelaïde ved Pateras.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simple renseignement et n'impliquent pas une approbation.

American machinist (*24 novembre*). — An important time with a foreman and a workman prudence-crotchets, Jarno. — American and British workmen and machinery, James Arthur.

Annales industrielles (*4 décembre*). — L'amélioration du port du Havre et de la basse Seine, C. G. — Note sur l'analyse de la laine peignée, Alfred Renouard. — Installations hydrauliques de la gare Saint-Lazare, G. Mercier. — Le tarif général des douanes, Camille Grollet.

L'Astronomie (*décembre*). — Nouvelles observations sur la planète Mars, M. C. Flammarion. — Saturne et ses satellites. Passage de Titan devant la planète, MM. F. Terby et Léon Guiot. — La prochaine expédition de Nordenskiold dans les mers polaires australes. — Le climat d'Islande. — Comment arrivera la fin du monde (*suite*), M. C. Flammarion.

Atmosphère (*novembre*). — De l'électricité atmosphérique, Ch. André. — La thermométrie moderne, Ed. Guillaume.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse (*novembre*). — Les Sociétés à responsabilité limitée; une nouvelle forme de Société introduite dans la législation allemande par la loi du 20 avril 1892 et tenant le milieu entre la Société en nom collectif et la Société coopérative à responsabilité limitée, Constant Bodenheimer. — Sur la théorie des phénomènes de teinture, Leo Vignon.

Chronique industrielle (*27 novembre*). — Générateurs Paxman, J. Loubat.

Electrical engineer (*2 décembre*). — On the attraction of infinite elliptic cylinders, Georges A. Gibson. — Experimental researches on alternate current transformers, J. A. Fleming.

Électricien (*3 décembre*). — Calcul d'un petit moteur électrique de 10 kilogrammètres, E. Meylan. — Conjoncteur disjoncteur automatique, système Stekelorum et Mangin, Em. Dieudonné.

Elettricista (*novembre*). — Campo elettrico rotante e rotazioni dovute all'isteresi elettrostatica, R. Arno. — Le costanti degli apparati telegrafici, G. Bracchi. — L'utilizzazione delle cascate del Niagara, I. Brunelli.

Electricité (*1er décembre*). — Sur les horloges électriques, M. Henry de Graffigny. — L'électricité dans les mines. — L'industrie française des câbles sous-marins.

Génie civil (*3 décembre*). — L'éclairage électrique du Grand Théâtre à Paris, Max de Nansouty. — Nouveau moteur à vapeur d'éther sulfurique, E. de Marchena.

Génie sanitaire (*15 novembre*). — Les fosses automatiques de la ville de Bordeaux, E. Gérard et Dr Ch. Blarez. — Les filtres à sable, A. Clermont.

Industrie laitière (*4 décembre*). — Action de l'acide carbonique sur le lait. — Essais du lait, en fabrique de beurre.

Invention (*3 décembre*). — Compound surface condensing engines. — Railway fog signals. — The sand blast process.

Journal d'agriculture pratique (*1er décembre*). — Valeur foncière du sol de la France; son influence sur les systèmes de culture, E. Lecouteux. — Les engrais, Michel Perret. — La réforme des prestations, D. Zolla.

Journal de l'agriculture (*3 décembre*). — Les vignes américaines en terrain gypseux, L. de Sardriac. — La culture des abeilles, R. Hommell. — Insectes nuisibles, G. Gaudot.

Journal des savants (*novembre*). — Bossuet, historien du protestantisme; étude sur l'histoire des variations, par Alfred Rébelliau, Paul Janet. — Alessandro d'Angona, Origini del teatro italiano, Gaston Paris. — Auguste Comte, fondateur du positivisme, sa vie, sa doctrine, par le R. P. Grüber, J. Bertrand. — De Paris au Tonkin à travers le Thibet inconnu, par Gabriel Bonvalot, Emile Blanchard.

Journal of the Society of arts (*2 décembre*). — The copper resources of the united states, James Douglas.

Knowledge (*1er décembre*). — Armadillos and Aard-Varks, Lydekker. — On the distribution of stars in the milky way, Richard Stutton. — Caterpillars E. A. Butler. — On the forms of comets' tails, C. Ranyard.

Laiterie (*3 décembre*). — Les théories sur le lait, R. Lezé. — Du petit lait, E. Boullier. — Notes sur la qualité du beurre, W. Heindley. — Principe de la meunerie, D. Allard. — De la désinfection des étables, G. Lavault.

La nature (*3 décembre*). — L'exploration des hautes régions de l'atmosphère, Ch. Ed. Guillaume. — Distribution d'eau chaude à Paris, G. Mareschal. — La mission Dybowski; les armes et les instruments en fer de l'Afrique centrale, Dr Verneau. — Le chimpu, E. T. Hamy — La vipère Nasicorne, au Muséum d'histoire naturelle de Paris, Juillerat.

Moniteur scientifique du Dr Quesneville (*novembre*). — Méthode gazo-volumétrique du dosage du nickel, M. Sissoyef. — La fabrication industrielle du peroxyde de sodium, M. Prud'homme. — Synthèse et mode de préparation facile de l'acide azothydrique, M. Wislicenus. — Solubilité comparative des chloroplatinates de potasse et de soude dans l'alcool à divers degrés, Maurice Peligot. — Nomenclature raisonnée des plantes susceptibles de fournir des matières tannantes, F. E. Mafat. — Chimie analytique appliquée.

Monde des Plantes (*1er décembre*). — Un ordre scientifique, H. Léveillé. — La culture et le commerce des fleurs dans les Alpes maritimes, E. Deschamps. — Les palmiers (fin), H. Léveillé.

Nature (*1er décembre*). — Osmotic pressure, J. W. Rodger. — A sanitarian's travels. — The anniversary of the Royal Society. — M. Joseph Thomson's Journey to lake Bangwelo.

Questions actuelles (*3 décembre*). — S. Ém. le cardinal Lavigerie. — La question des classiques. — Campagne du Dahomey.

Revue de la science nouvelle (*1er décembre*). — Le préjugé du pain blanc, M. Burger. — Psychologie et morale; observations à M. Charles Richet, A. Hélie. — Laïcisme ou christianisme, Gasc-Desfossés.

Revue des sciences naturelles appliquées (*5 décembre*). — L'aviculture chez l'éleveur.

Revue du cercle militaire (*4 décembre*). — Le prisme-télémètre Souchier. — Tactique de pacification au Tonkin.

Revue française de l'étranger et des colonies (*1er décembre*). — Population française en Tunisie, Dr Bertholon. — Chemins de fer de l'Algérie, A. Dorgeval. — Mœurs et contumes du Dahomey, Y. — La France à Madagascar, A. A. Fauvel.

Revue générale des sciences pures et appliquées (*30 novembre*). — Sur la durée du choc, P. G. Tait. — La diphtérie et son traitement par le sérum, Dr Ledoux Lebard. — Les nuages nocturnes lumineux ; programme des observations, M. W. Foester. — Revue annuelle d'agronomie, P. Deherain.

Revue industrielle (*3 décembre*). — Four à brûler les gadoues, Gérard Lavergne. — Perfectionnements aux appareils de freinage des trains, A. M. — Lampe électrique, système Donato Tommasi, P. C.

Revue scientifique (*3 décembre*). — Les transformations chimiques de la matière, A. Ditte. — Les grands mouvements de l'atmosphère, L. de Djéri. — Mœurs des hiboux, Frank Bolles.

Scientific American (*19 novembre*). — A naturalist in La Plata, L. P. G. — The humming bird's foot, Morris Gibbs. — The petrified forest of Arizona, C. Hovey. — (*26 novembre*). — The Californian vine disease. — An approaching comet.

Yacht (*3 décembre*). — Marine nationale, E. W. — Le travail dans les arsenaux de la marine, Marc Landry.

FORMULAIRE

Destruction des rats et des souris. — Nous avons signalé nombre de pièges à rats et à souris; voici quelques autres systèmes, que nous signale M. de Contades.

La plupart des pièges, dit-il, gardent l'odeur des rongeurs qui s'y sont laissé prendre, et les survivants, très malins, les rats surtout, les évitent désormais; ils restent tendus des semaines sans résultats. Voici des appareils faciles à construire qui n'ont pas cet inconvénient.

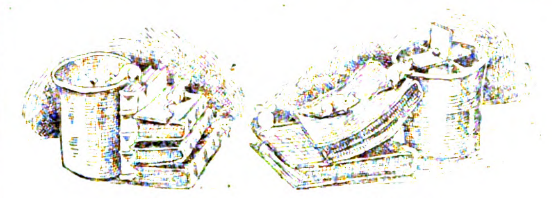


Fig. 1. Fig. 2.

I. Dans un vase cylindrique ouvert par le haut, un bocal, une vieille boîte de conserves, etc., on fixe sur le fond, par une rondelle en bois ou par tout autre moyen, un fil de fer debout en son milieu et arrivant presque à hauteur du bord. Au haut du fil de fer on dispose un appât et on remplit le vase d'eau jusqu'à 5 ou 6 centimètres du bord; on place quelques objets pour faciliter l'accès, le piège est tendu. La souris, pour atteindre la friandise préparée, veut descendre dans le vase, y tombe et y reste; l'eau est indispensable; si l'animal trouvait un point d'appui solide, il aurait vite fait de sauter hors de la fosse.

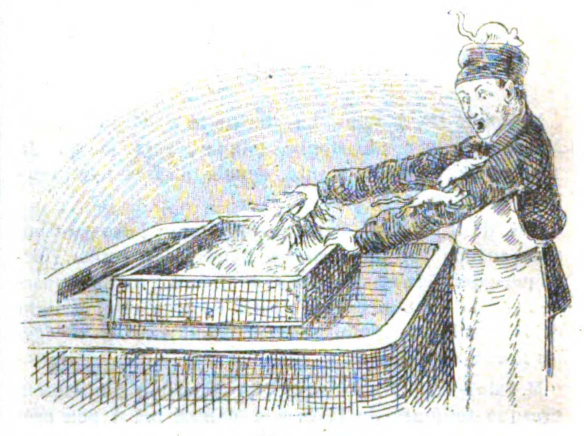


Fig. 3.

II. La figure 2 représente un autre système analogue : au lieu du mât de cocagne central, on dispose sur les bords du vase, un léger moulinet formé de deux lames de fer-blanc en croix, l'appât (le lard rissolé est recommandé) se fixe dans les angles. La souris s'avance timidement sur cette trappe d'ou-

bliette ; la culbute est fatale et le piège est toujours tendu.

III. — S'agit-il de s'attaquer à une invasion de souris et d'agir en grand, on emploie un autre moyen. On fait une caisse grossière en bois, de dimensions suffisantes, montée sur quatre pieds ; on la remplit de foin, et on y sème quelques morceaux de lard ; puis on l'abandonne dans un endroit où rien ne vienne troubler les maraudeurs. Au bout de quelques jours, cinq ou six, les souris y trouvant la table et le gîte s'y établissent en colonies ; on couvre la boîte, et on la porte dans un bassin plein d'eau : on fait alors déguerpir les habitants en soulevant le foin poignée à poignée. Ils se noient ou on les assomme. Pour cette opération, il est sage d'employer des pincettes; sans cela, les rongeurs, avec une audace révoltante, utilisent les bras et les épaules de l'opérateur comme pont de sauvetage (fig. 3).

IV. — Les personnes qui ne redoutent pas l'emploi de moyens plus scientifiques, pourront combattre l'infestion des rongeurs par une culture du *bacillus murium*. Les expériences de M. Lœfler ont été très concluantes pour les espèces des champs ; il les a poursuivies pour les espèces qui nous font l'honneur de partager nos demeures, et son procédé a eu tout le succès désirable. Voici comment il opère :

« Le contenu d'un tube de culture est versé dans un litre d'eau auquel on a ajouté une cuillerée à café de sel de cuisine. Cela fait, on dépose dans la solution de petits cubes de pain blanc desséché, de 1 à 1 centimètre 1/2 de côté. Un litre de la solution suffit pour tremper convenablement un millier environ de ces petits morceaux. Ceux-ci sont répandus sur les points visités par les rongeurs. 8 à 15 jours après avoir ainsi opéré, M. Loffler trouvait en plein jour de nombreuses souris malades, se traînant péniblement sur le sol et qui ne tardaient pas à mourir. Les cadavres, qu'à dessein on laissait en place, ne tardaient pas à être plus ou moins dévorés par les souris saines : chez les unes, c'était le crâne, chez d'autres, c'étaient les entrailles qui étaient entamés. Grâce à cette circonstance, l'infection, une fois réalisée, se propage rapidement. Fait important à noter : les souris viennent mourir hors de leurs galeries. On n'a donc pas à craindre l'odeur infecte qui se dégage des souris en décomposition, si l'on prend le soin d'enlever les cadavres à mesure qu'ils se présentent. » (*Schribaux.*)

Les cultures du *bacillus murium* se trouvent en tubes, chez M. Schwarglose, 29, Merkgrafentrasse, à Berlin.

PETITE CORRESPONDANCE

M. l'abbé M., à P. — La clarinette a été inventée à Nuremberg, par Christophe Denner, vers la fin du XVIIe siècle, mais elle a subi, depuis, d'assez nombreux perfectionnements.

MM. de L., à A. — Dans quelque temps, assure-t-on, nous aurons sur nos grandes lignes, des trains électriques qui feront 30 lieues à l'heure ; malheureusement, cela n'est encore qu'à l'état de promesse, et dans l'état actuel, le temps fait souvent défaut pour les voyages les plus nécessaires.

M. Saint-H., à P. L. — Les sels de strontium contiennent presque toujours de la baryte dont il est à peu près impossible de les débarrasser assez complètement pour que la lumière polarisée n'en révèle pas de traces. Mais, lorsqu'ils n'en contiennent que des quantités imperceptibles par d'autres réactifs, ils ne sont pas dangereux.

M. l'abbé R., à P. — Veuillez vous reporter à la note « Ondulations électriques », insérée dans les nos 393 et 394 du *Cosmos*, et vous verrez que l'assertion est parfaitement exacte.

M. A. P., a P. — Nos remerciements ; mais la chose est bien ancienne ; elle a été traitée dans l'ancienne série du *Cosmos*.

M. L. S., à Paris. — Le *Bulletin de la Société française de photographie* est publié chez Gauthier-Villars, bi-mensuel, 15 francs par an.

M. J. Ayoub, au Mans. — En principe, vous ne pouvez obtenir un éclairage électrique avec des piles Leclanché ; excellentes pour d'autres emplois, elles ne peuvent travailler d'une façon continue et ont un débit très faible. Les renseignements demandés ne sont donc pas utiles. Quant a monter une batterie comme vous l'indiquez, rien de plus facile ; mais vous auriez économie et tranquillité à vous servir de vases en grès ou en verre, au lieu d'une caisse en bois.

M. V. G. R. — *Agenda Oppermann* (3 fr.), librairie Baudry, rue des Saints-Pères, à Paris.

Mme de Saint-G. — Nos regrets de ne pouvoir vous renseigner ; mais cela n'est guère de notre compétence.

Un paysan normand. — Il est inutile de chercher ce cinquième satellite avec votre instrument, quoi qu'il soit de dimensions exceptionnelles pour un observatoire d'amateur. Il n'est pas visible avec les plus forts instruments de nos Observatoires en France.

M. X. Y. Z., à G. — Nous avons reçu l'intéressant problème ; nos remerciements.

Mme Dub..., à N. — Cette exposition est fermée depuis le 4 de ce mois.

M. André F., a P. — *Traité des piles électriques* de D. Tommasi. Georges Carré, éditeur, rue Saint-André-des-Arts, à Paris.

M. Darnitol, à M. — Nous ne saurions satisfaire à votre désir ; veuillez vous adresser à notre agent d'annonces dont l'adresse est donnée sur la couverture.

M. Virot, à P. — M. Enault, 23, quai Voltaire, s'est fait une spécialité de ce genre de dessins.

Imp.-*gérant*, E. PETITHENRY, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Tremblements de terre. — On signale deux secousses de tremblement de terre qui se sont produites le 9 de ce mois, à Sin-le-Noble, près de Douai, à 7 heures et à 10 heures du matin. La première, qui été la plus violente, a tout fait vaciller dans les maisons : un immeuble s'est affaissé de 10 centimètres environ; chaque secousse était précédée d'un bruit sourd pareil à celui d'un tombereau qu'on renverserait brusquement. Voici nombre de fois que l'on signale des mouvements du sol dans ces régions, mouvements dus sans doute à l'éboulement d'anciennes galeries de mines abandonnées. Il est bon de rappeler que ces secousses, intéressant les parties superficielles du sol, n'ont jamais été constatées dans les profondeurs des mines ou exploitation dans la région.

Dans la nuit du 11 au 12 décembre, on a ressenti un tremblement de terre sur plusieurs points de 'Italie.

Une nouvelle source d'alun. — Une Société vient de se former pour exploiter un gisement naturel de sulfate d'alumine au Nouveau-Mexique, près de Silver-City. Ce gisement se trouve dans une montagne de moyenne hauteur, coupée en deux par la rivière Gila. La roche exploitée jusqu'ici contient 30 à 80 0/0 d'alumine. M.

Les lacs de Mansfeld. — Dans ces derniers mois, rapporte *Gaea,* le fond de ces lacs, situés dans la haute Saxe, près des mines du même nom, s'est considérablement abaissé. Les deux lacs qui se trouvent dans le voisinage d'Eisleben ont été étudiés, en 1887, par le Dr W. Ule ; à cette époque, les plus grandes profondeurs du lac d'eau douce et du lac salé étaient respectivement de 7m,7 et de 18 mètres. Il faut dire que ces lacs sont alimentés par plusieurs sources et par des ruisseaux et qu'ils n'ont qu'un seul exutoire. Le Dr Ule vient de trouver dans le lac salé, le 18 juin, une profondeur de 30 mètres, et le 28 du même mois, au même endroit, une profondeur de 42 mètres. Le fond de ce lac s'est donc abaissé de plus de 1 mètre par jour, alors que le niveau de l'eau ne s'est abaissé que de 15 centimètres pendant le même temps. La couche d'argile compacte trouvée actuellement au fond du lac semble prouver au Dr Ule que ce fond doit s'être ouvert pour engloutir les masses de vases qui le recouvraient. Il est fort probable que cet abaissement du fond va continuer, car les environs présentent de nombreuses preuves d'une modification générale du sol ; c'est ainsi que les pentes des hauteurs, à l'est du lac, se sont fortement abaissées, ainsi que celles qui portent l'hôtel des bains de Oberroblingen. Il s'est même, à la suite de cet affaissement, produit une crevasse assez large. Dans les travaux miniers de Mansfeld, on épuise par jour actuellement 125 000 mètres cubes, contre 60 000 mètres cubes auparavant.

La circulation océanique. — A la dernière réunion de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, M. Buchan a présenté un rapport préliminaire sur la circulation des eaux océaniques, basé sur les observations recueillies par le *Challenger* dans ses divers voyages.

L'auteur remarque d'abord que les recherches sont tellement avancées qu'on peut considérer les faits principaux comme établis.

Les observations de Mohn, d'Agassiz, de J.-T. Buchanan, de Belknapp et du capitaine Wharton, confirment celles du *Challenger.* Les vents, à la surface

du globe, ont une influence importante sur la température de l'Océan. Les vents de la surface de l'Atlantique produisent des courants dont l'effet est de donner à la température de la partie occidentale de cet océan et à des profondeurs de 100 à 500 brasses, 5° à 6° de plus environ qu'aux mêmes profondeurs dans la partie orientale. A 500 brasses, la température des deux côtés de l'Atlantique est à peu près la même; mais, à de plus grandes profondeurs, il se produit des effets contraires. Aux grandes profondeurs, le côté occidental se trouve davantage sous l'influence des courants arctiques de la côte américaine, tandis que le côté oriental est influencé par les courants de fond de la Méditerranée et des régions équatoriales de l'Atlantique. La distribution des hautes températures s'étend, vers le Nord, jusqu'au delà de la crête de Wyville Thomson, entre les Shetland et l'Irlande.

A 700 brasses, la température, au Sud et tout contre cette crête, est de 3° plus élevée que sur le Pacifique, l'océan Indien et l'Atlantique méridional aux mêmes profondeurs. La température de la Méditerranée est, à 200 brasses, d'environ 13°, et elle reste presque constante jusqu'au fond (lequel atteint parfois jusqu'à 1500 brasses). Des conditions semblables se retrouvent dans le golfe du Mexique, où, à 700 brasses, la température est de —1°4, sans augmentation vers le fond.

D'autre part, dans l'Atlantique septentrional et au nord de la crête de Wyville Thomson, il règne une température uniforme d'environ —1°4 à toutes les profondeurs plus bas que 700 brasses; cette température est de 1° à 2° environ supérieure au point de congélation de l'eau. Le sous-courant d'eau salée chaude, qui s'étend de la Méditerranée jusqu'au delà du cap Nord, explique sans doute l'absence absolue d'icebergs qu'on remarque le long de la côte occidentale de l'Europe. (*Ciel et Terre.*)

PHYSIOLOGIE

L'abeille meurt-elle par la perte de son aiguillon? — On admet depuis longtemps que l'abeille meurt par la perte de l'aiguillon des glandes venimeuses, à la suite de la piqûre.

Malgré l'existence de nombreuses Sociétés d'apiculture, d'innombrables journaux et de traités parlant des abeilles, on ne s'est préoccupé que tout dernièrement de la solution définitive de la question. Cette croyance était basée sur ce fait, que l'on constatait que, l'abeille laissant son aiguillon et les glandes venimeuses dans la plaie, il sortait encore de son corps un canal court, très mince et jaunâtre, que l'on considérait comme une partie du tube digestif, voire de l'intestin. On jugeait que la question était tranchée par ce fait, et que toute nouvelle recherche était superflue.

Ce n'est que vers le milieu d'octobre de cette année qu'un apiculteur polonais, le Dr Karl Ritter de Krasicki, a publié le résultat de ses recherches sur la question. Sur 132 abeilles qu'il forçait à piquer, et qui, à la suite de la piqûre faite, avaient comme toujours perdu leur dard avec les glandes venimeuses, 80 étaient restées vivantes après 48 heures d'emprisonnement, et la plupart prenaient gaiement leur vol comme si rien n'était arrivé, tandis que 52 moururent dans cette séquestration de deux jours. Von Krasicki en conclut que l'abeille ne meurt pas de la perte de son aiguillon après avoir piqué, et qu'elle n'en devient même pas malade.

(*Deu.. Bienenfreund.*) M.

Avantage d'avoir des yeux bleus. — D'après le journal anglais *Optician*, presque tous les grands hommes ont eu les yeux bleus. Il cite: Socrate, Shakespeare, Locke, Bacon, Milton (quoique aveugle!), Gœthe, Franklin, Napoléon, Bismarck, Gladstone, Huxley, Virchow, Buchner, voire même Renan. D'après lui, tous les présidents des États-Unis, à l'exception du général Harrisson, ont eu aussi cette même couleur des yeux. Voilà une statistique qui aura du succès dans un pays où les blonds dominent.

HYGIÈNE

Les enfants doivent coucher seuls. — Voici un entrefilet que les mères de famille, y compris celles qui ne sont pas alcooliques, feront bien de méditer:

D'après un médecin anglais, M. Ogle, il mourrait à Londres, chaque année, environ 2000 enfants étouffés dans leur lit, accidentellement ou autrement. C'est surtout dans la nuit du samedi que se produisent ces accidents (trois fois plus nombreux cette nuit-là que les autres nuits de la semaine) auxquels l'alcoolisme des parents ne paraît pas étranger, d'autant que la mortalité des enfants par *convulsions* ou autre *cause inconnue* est également de deux à trois fois plus forte dans la nuit du samedi que dans toute autre nuit.

Chez nous, il n'est pas tenu compte avec détail de cette mortalité spéciale qui, vraisemblablement, doit se produire dans la nuit du lundi.

Les résidus des villes. — Paris n'est pas la seule grande ville qui éprouve de grandes difficultés à se débarrasser de ses eaux vannes et de ses immondices. A Francfort-sur-le-Mein, les boues des bassins de décantation ne trouvent pas de preneurs. Londres et Édimbourg sont également dans un grand embarras, malgré les assurances données parfois sur l'utilisation agricole de ces résidus.

Dernièrement, la ville d'Édimbourg lançait 1520 circulaires offrant 51 900 tonnes d'engrais et d'immondices, provenant de la ville. Dans les 47 réponses reçues à cette occasion, on demandait que la ville prît à sa charge les frais de transport; quelques cultivateurs demandaient même, outre le transport gratuit sur leurs terres, qu'on leur allouât une certaine somme pour chaque tonne d'engrais enlevé.

(*Centralb. de Bauverw.*) M.

BOTANIQUE

La vigne mexicaine. — Depuis quelques années, on a entrepris en Portugal, en Italie, et plus récemment en Autriche, des essais sur la culture d'un végétal mexicain de la famille des Ampélidées: le *Cissus Mexicana,* proche parent de la vigne qu'il pourrait remplacer sous certains climats. Le *Cissus Mexicana* croît en liberté dans la province de Sinalva, au Mexique, région dont les habitants font du vin, du vinaigre et surtout d'excellentes confitures nommées *uvata* avec ses grosses baies le plus souvent rouges, quelquefois blanches, ayant exactement la saveur du raisin muscat. Sa racine, fort ramifiée, se glisse au loin entre les rochers, supportant une sécheresse intense pendant huit mois, puis alimentant la végétation des rameaux et amenant en quatre mois, à peine, le parfait développement des fruits, qui sont mûrs en octobre dans les endroits les plus ombragés. Les premiers rameaux n'apparaissent, en effet, qu'au commencement de juin, de la saison pluvieuse, mais leur croissance est excessivement rapide; ils enlacent bientôt les arbres et les rochers voisins, en étouffant toute autre végétation; les feuilles, identiques à celles de nos vignes, se détachent à la fin d'octobre. Étant données les conditions d'existence de cette vigne, elle réussirait probablement dans toutes les régions de l'Europe où les gelées ne sont pas trop intenses, et elle présente le grand avantage de se contenter de terrains rocheux et arides, où les vignes ordinaires ne donnent aucun résultat.

(*Revue des sciences naturelles appliquées.*) H. B.

Le Landoctopus. — M. le Dr Meyners d'Estrey adresse à la *Revue des sciences naturelles appliquées* la communication suivante, qu'elle publie sous toutes réserves :

On vient de découvrir, dans l'Amérique centrale, une nouvelle plante carnivore. Elle est originaire du Nicaragua, où les indigènes l'appellent le *nœud du diable*. Un naturaliste, M. Dunstan, revenu tout récemment de ce pays, a étudié pendant deux ans sa faune et sa flore. Dans un des marais qui entourent le grand lac du Nicaragua, il cherchait des spécimens botaniques et entomologiques, lorsqu'il entendit tout à coup son chien pousser des cris de détresse.

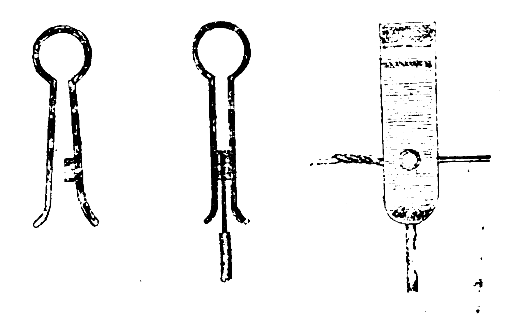
Courant à son secours, M. Dunstan trouva la pauvre bête prise dans un filet inextricable. La plante était formée de tiges sans feuilles, ressemblant au saule pleureur dépourvu de ses feuilles, mais elle était noire, couverte d'une gomme très collante, qui suintait des pores. Saisissant son couteau, M. Dunstan chercha à débarrasser son chien; mais ce ne fut qu'à grand'peine qu'il réussit à couper les fibres charnues de cette plante. Lorsque le chien fut sauvé, M. Dunstan vit, à sa grande surprise, que son corps était couvert de sang et que la peau était enlevée par places. L'animal était complètement épuisé.

Pendant qu'il coupait les tiges, celles-ci cherchaient à s'enrouler autour de ses mains et il fallait beaucoup de force pour s'en débarrasser. La gomme, dont nous parlions plus haut, est d'une nuance grise foncée et d'une odeur repoussante. Les indigènes ont peur de cette plante et racontent toutes sortes d'histoires sur son compte. M. Dunstan n'a pu l'étudier à cause de la difficulté de sa manipulation; partout où elle vous touche, il faut l'arracher aux dépens de sa peau et même de sa chair. Autant qu'il a pu s'en rendre compte, ses tiges sont munies d'un nombre considérable de suçoirs qui s'ouvrent pour recevoir la nourriture. Si cette nourriture est animale, le sang est sucé et la carcasse ensuite abandonnée. Si l'on donne à cette plante un morceau de viande crue, cinq minutes lui suffisent pour en extraire le sang. Sa voracité est d'ailleurs extrême.

ÉLECTRICITÉ

Signaux de grande distance en mer. — On propose, pour les navires en détresse qui réclament du secours, l'emploi d'un cerf-volant formé d'une légère feuille métallique, à laquelle seraient attachées des lampes à incandescence, recevant le courant par la corde de retenue. Un appareil de ce genre, pouvant s'élever beaucoup plus haut qu'aucune mâture, à la hauteur des fusées de signaux, pourrait être vu dans un cercle de très grand rayon.

Nouvelle pince de jonction pour conducteurs électriques. — Dans certaines expériences de laboratoire ou dans les installations passagères d'une



canalisation électrique, on a souvent besoin d'un appareil quelconque pour réunir deux ou plusieurs fils conducteurs.

La figure ci-jointe montre un de ces appareils d'une très grande simplicité. Il est composé d'une petite lame de laiton recourbée pour former ressort; sur une de ses faces, elle est percée d'un œillet dans lequel s'engage un petit chas rivé sur la face opposée de la pince.

L'ne fois pour toutes, on donne à l'extrémité des



fils conducteurs qu'il s'agit de réunir la forme de boucle indiquée ci-dessus en retournant simplement cette extrémité avec une pince ronde ou bien en tordant le fil sur lui-même: quelques coups

de lime pour aplanir les surfaces garantiront un contact plus intime.

Pour se servir de cette pince de jonction, on exerce avec un doigt une pression sur les deux lèvres du ressort pour écarter les deux lames, on met les bouts en place, on fait cesser l'écartement en retirant le doigt, et le ressort agit en serrant intimement les fils conducteurs.

Ce petit appareil, très ingénieux, permet de réunir et de séparer deux fils conducteurs avec une très grande rapidité, sans le secours d'aucun outil ; le contact obtenu est très intime, quel que soit l'état d'oxydation ou de malpropreté de la pince ; il peut servir à réunir trois bouts de conducteur quand on veut obtenir un courant dérivé ; de plus, au moyen de l'œillet ou de la boucle formant ressort, il peut servir à accrocher les fils conducteurs.

L'emploi de ce petit appareil est tout indiqué pour les expériences de laboratoire, dans les installations passagères et, en général, dans tous les cas où l'on peut avoir besoin d'interrompre et de rétablir fréquemment le courant électrique. A. Z.

ART MILITAIRE

Construction d'un fort en pleine mer. — On vient de mettre à l'étude au Ministère de la Marine, lisons-nous dans le *Génie civil*, un projet très important de la défense de Cherbourg et, par conséquent, de la frontière maritime du Nord-Ouest.

Ce projet comporte la construction, par des fonds de 15 à 16 mètres, d'un « fort en mer », sur un développement de 95 mètres de longueur, portant une série de canons des plus forts calibres, de pièces à tir rapide et d'obusiers à mélinite avec addition de logements, machines et magasins d'approvisionnements en vivres et munitions.

En deçà de cet ouvrage exceptionnel de défense existerait un double port suffisant pour abriter un garde-côte cuirassé et quatre ou cinq torpilleurs.

Il résulte d'une estimation préalable que la dépense totale n'excédera point le coût d'un cuirassé de premier rang.

Nous sommes heureux d'apprendre qu'une cause pour laquelle nous avons souvent plaidé, par la plume du Ct Riondel, semble enfin gagnée.

INDUSTRIE

Fabrication de charbon comprimé. — MM. J. N. Monath et F. Schulz ont fait breveter en Allemagne le procédé suivant de préparation de charbons comprimés :

On fait chauffer de l'acide silicique en solution avec de la mousse des forêts. Cette masse gélatineuse sert à agglutiner le charbon employé. Suivant la qualité de ce dernier, on ajoute plus ou moins d'acide silicique dissous dans l'eau, et avec la pâte obtenue, on fait des briques sous forte pression. Après séchage, on humidifie encore et on sèche de nouveau.

Les briquettes ainsi préparées ont l'avantage de n'être pas cassantes, et de ne rien perdre de leur inflammabilité avec le temps. Elles brûlent sans dégager la moindre odeur ; leur minéralisation est à peine augmentée par la faible addition d'acide silicique, et, après quelque temps de séjour en magasin, elles en renferment moins que les briquettes, préparées par d'autres méthodes, n'en contiennent au bout de plusieurs mois. Les charbons très maigres devront être chauffés avant l'addition de l'agent agglutinant ; la houille peut supporter une haute température ; avec le lignite, il ne faut pas dépasser 70° à 90°. (*Zeit. f. ang. chemie.*) M.

Composés « anti-friction » pour coussinets, etc., sans graissage. — Le rôle de l'huile dans le graissage est d'établir une séparation entre les parties frottantes, par l'interposition d'une couche mince de lubrifiant. Les huiles les plus lourdes produisent le meilleur graissage, mais aussi la plus grande usure ; et si le graissage est abondant, la nature des métaux constituant les parties frottantes est à peu près indifférente, au point de vue des pertes par frottement, ce qui explique le succès des paliers en fonte dans les transmissions ordinaires. Les paliers laissent encore voir les traces de l'outil après plusieurs années de service continu, pourvu que le graissage ait été abondant et en excès. Mais il n'en serait pas de même avec un graissage négligé, de sorte que l'on peut affirmer que le frottement varie en raison du soin apporté à la lubrification. Mais, lorsque les pressions exercées sont faibles, le graissage conduit à une perte de puissance, et il devient avantageux de le supprimer. M. le professeur Coleman Sellers va plus loin : il estime que, si la pression est inférieure à 50 livres par pouce carré (3kg,5 par centimètre carré), la viscosité du lubrifiant agit comme un retardateur du mouvement.

Les ingénieurs ont longtemps demandé une substance pouvant servir de lubrifiant, présentant un faible coefficient de frottement, et pouvant fonctionner à sec sans aucun graissage. Nous laisserons le côté historique des tentatives faites dans cet ordre d'idées pour ne parler que des résultats récemment acquis.

Ces résultats ont été obtenus en Amérique avec une matière à base de graphite, connue sous le nom de *fibre-graphite*, et qui se compose de graphite porphyrisé, mêlé à de la fibre de bois maintenue à un certain degré d'humidité, et moulée sous une très forte pression dans des moules de formes appropriées. Après moulage, le bloc obtenu est imprégné d'une huile siccative et oxydée dans un courant d'air chaud et sec. Les coussinets ainsi obtenus ont fait l'objet d'un rapport des plus élogieux devant le *Franklin Institute*, rapport dans lequel il est déclaré qu'une invention de cette nature diminue le prix de construction des machines en supprimant toutes les dispositions prises pour assurer le graissage des



parties frottantes, ainsi que le prix des lubrifiants et la part de dépense afférant à la surveillance et à l'entretien du graissage.

En vue d'obtenir les mêmes résultats qu'avec la fibre-graphite, M. Killingworth Hedges a essayé tout d'abord de la plombagine moulée, mais sans succès, à cause de l'usure rapide de cette substance. Il a ensuite construit des coussinets en charbon artificiel ordinaire, analogue à celui qui est employé dans les piles et dans les lampes à arc. Les impuretés de ce charbon, la silice en particulier, produisaient sur l'arbre des rayures et des stries fort marquées: l'emploi du charbon pur faisait disparaître les stries, mais ce charbon s'usait alors aussi vite que les coussinets en plombagine moulée. Pour diminuer l'action striante et les frottements du charbon ordinaire artificiel, on y mêla de la stéatite finement pulvérisée, et depuis, l'on n'a plus éprouvé aucune difficulté, même avec une répartition inégale de la charge sur les coussinets. On a donné à ce mélange le nom de *carboïd*. Sa densité est de 1,66, tandis que celle du charbon de lampes à arc est d'environ 1,68. La substance ainsi obtenue est environ cinq fois moins dense que les coussinets en métal, et se travaille avec la plus grande facilité.

Ces coussinets ont, d'après le rapport de M. Sellers, un coefficient de frottement inférieur à celui des huiles et constant à toutes les températures. Des expériences faites par M. le professeur Unwin sur le carboïd ont conduit à des résultats analogues. Ces expériences ont été faites pendant six jours consécutifs sur un coussinet de 37 millimètres de diamètre et de 63 millimètres de longueur, avec des pressions qui ont varié entre 1 et 12 kilogrammes par centimètre carré, et des vitesses comprises entre 110 et 490 tours par minute. Les expériences de M. Unwin ont montré, en résumé, que le coefficient de frottement est resté constant, sans diminution produite par le rodage des surfaces, que ce coefficient augmente avec la température, qu'il reste indépendant de la pression, et qu'il diminue avec l'accroissement de vitesse; qu'un échauffement même très marqué de l'arbre ne l'endommage en rien, et qu'il ne produit jamais de grippement. Pour éviter cet échauffement dans le cas d'une dynamo, par exemple, sur la poulie de laquelle s'exerce souvent une grande traction de courroie, il faut prendre des dispositions spéciales pour assurer le refroidissement des coussinets par une circulation d'eau extérieure. Mais c'est surtout par l'économie réalisée que les coussinets en carboïd seront appréciés, en supprimant l'huile, l'entretien et les chances de combustion spontanée.

Le carboïd n'est attaqué ni par les acides ni par les alcalis; il peut fonctionner sous l'eau et comme, en augmentant la proportion de stéatite, on peut accroître sa résistance spécifique, il peut aussi servir à constituer des résistances deux fois plus grandes, à dimensions égales, que le charbon artificiel ordinaire. En ne mettant, au contraire, qu'une faible partie de stéatite dans le charbon, le carboïd peut former des balais très avantageux, la lubrification du collecteur s'effectuant sans aucun graissage. Le petit accroissement de résistance spécifique, causé par la présence de la stéatite, est sans inconvénient, puisque la plupart des charbons de dynamos sont aujourd'hui cuivrés. Depuis deux années que le carboïd est dans l'industrie, il a été plus spécialement appliqué aux transmissions ordinaires, au garnissage des poulies folles, ainsi qu'aux coussinets des cylindres à vapeur qui servent au séchage de la feuille dans les machines à papier. Il semble, d'après les résultats acquis, qu'il serait possible d'en étendre l'emploi aux boîtes d'essieu des tramways, et même des chemins de fer, sans être conduit à aucun changement important dans la forme et les dispositions de ces boîtes; il suffirait d'appliquer le carboïd contre le coussinet, en l'y maintenant par un ciment. (*Industrie électrique.*)

M. Hermite. — Une cérémonie d'un caractère tout intime réunira, le 24 décembre, à 10 heures du matin, dans la nouvelle salle du Conseil académique à la Sorbonne, les élèves, les amis, les admirateurs du grand géomètre, pour lui présenter, à l'occasion du 70e anniversaire de sa naissance, une adresse et une médaille commémorative. Les sympathies que M. Hermite a su conquérir au cours de sa longue carrière réuniront ce jour-là, autour de lui, tous ceux qui se sont fait un nom dans les sciences.

L'importation des chats en Nouvelle-Zélande. — On sait que les chats s'attachent au sol, plus même qu'à leurs maîtres, disent quelques mauvaises langues; ils ne doivent donc avoir aucun goût à aller coloniser. Aussi, les Néo-Zélandais n'ont-ils pas dû leur demander leur préférence en les faisant transporter en grand nombre des pays d'Europe chez eux. Un seul propriétaire en a demandé cinq cents à la fois. On compte les employer à détruire les fameux lapins. Quand le résultat sera obtenu, il restera à chercher un remède contre l'envahissement des chats.

LE NIVEAU DES MERS

Cette question ne semble pas, au premier coup d'œil, difficile à résoudre. En prenant le point de l'Océan où les marées sont plus fortes, les côtes de la Manche, par exemple, il est aisé de marquer la moyenne entre deux oscillations successives, et d'en déduire la superficie de la mer, comme si celle-ci était complètement en repos. D'après la loi des vases communiquants, ce niveau, déterminé avec soin dans un lieu, devrait donner le niveau de toutes les autres

masses d'eau qui communiquent librement entre elles. Nous aurions donc une surface immobile nettement déterminée. Supposons ensuite par la pensée que, par le moyen de petits canaux se dirigeant dans toutes les directions, ces mers s'enfoncent sous la croûte terrestre; elles continueront la surface libre des océans, et donneront la superficie vraie de la terre.

Dans la pratique, les choses sont loin de se passer ainsi, et l'étude du niveau de la mer a occupé de savants géomètres, qui y ont consacré de longs travaux sans être arrivés à une solution indiscutable.

Le niveau des mers est loin d'obéir seulement à l'attraction lunaire qui détermine le mouvement des marées. Il faut compter d'abord l'attraction des différentes parties du globe terrestre. Ainsi, théoriquement, il n'y aurait rien d'impossible à ce que, le long de la côte du Pacifique, près de la longue chaîne des Andes, la mer, soulevée, attirée par cette masse, ne se déplaçât de sa position normale, et ne s'élevât au-dessus de son niveau habituel. Il faut compter encore la force centrifuge qui doit surélever le niveau des eaux près de l'équateur, et déterminer, par conséquent, un abaissement proportionnel de la masse liquide aux pôles.

Nous n'avons pas encore calculé l'attraction des planètes et des astres; il faut tenir compte de la température des eaux, qui tend à en élever le niveau d'une quantité facilement déterminable; de la salure, qui, en augmentant la densité, doit diminuer la hauteur de la colonne liquide. Les vents, la pression barométrique, sont loin d'être un facteur négligeable. Enfin, rien ne nous dit que le fond de la mer ne soit pas soumis à des mutations, des élévations ou des abaissements lents ou rapides, mouvements qui tendent tous à modifier l'équilibre de la surface en un point donné.

Si la terre, comme on l'enseigne dans tous les traités d'astronomie, était une masse infiniment fluide, toutes ses différentes parties, s'attirant également, elle prendrait la forme d'une sphère parfaite. Cette sphère étant animée d'un mouvement de rotation sur un axe, la force centrifuge déterminera une modification de cette figure, et nous aurons un ellipsoïde de révolution dont le grand axe sera à l'équateur, et le petit aux pôles. Mais la terre, n'étant pas un fluide parfait, est inégalement attirée dans toutes ses parties, première cause de déformation de l'ellipsoïde. Elle ne subit pas seulement l'influence de la force centrifuge, mais celle de bien d'autres causes, qui ont une action réelle sur sa forme. Il s'ensuit que la forme du *géoïde* ou forme vraie de la terre diffère de l'ellipsoïde de révolution, tout en offrant peu de différence avec celui-ci.

Ce géoïde est défini, par Listing, la figure mathématique de la terre. D'autres, au contraire, appellent géoïde la forme vraie, physique, de la terre. Il est inutile de faire remarquer que ces deux définitions sont loin d'être identiques.

Il semble qu'on aurait pu s'en tenir là, et, puisque les astronomes avouent qu'entre les deux formes, idéale et vraie, de la terre, il y a fort peu de différence, ne plus s'en occuper. *De minimis non curat prætor.* Mais il n'en a point été ainsi, et les progrès même de la science, la perfection toujours plus grande que nous apportons dans les instruments destinés aux mesures, l'habileté croissante des observateurs n'ont point permis de négliger certains écarts qui, auparavant, se classaient parmi les erreurs d'observation. C'est le propre du progrès de marcher toujours en avant, et de trouver toujours devant lui de nouvelles inconnues, dès qu'il cherche à se rendre compte d'un problème qu'il croyait, de prime abord, facile à résoudre.

Quand nous voulons connaître la verticale d'un lieu, c'est-à-dire la normale à la surface du géoïde en ce lieu, et qu'une approximation grossière nous suffit, nous nous servons du fil à plomb. Longtemps, on s'en est contenté dans les Observatoires; mais, maintenant, les moyens d'observation de la verticale sont tellement parfaits qu'une différence d'un dixième de seconde ne passe point inaperçue. On peut, par le calcul, trouver la verticale relativement à l'ellipsoïde de révolution. En prenant le niveau des mers, continué sous la terre, on arrive à une seconde verticale, elle sera normale à la surface du géoïde. Par l'observation directe, on trace une troisième verticale, celle qui indique la direction réelle de la pesanteur en ce lieu. Nous avons donc, ou pouvons avoir, pour un même lieu, trois verticales. La normale dite *géodétique,* ou verticale à l'ellipsoïde, la normale *géoïdique,* la normale physique ou astronomique. Ces trois normales sont différentes, et, par conséquent, se rapportent à une triple forme de la figure de la terre. Comme la déviation peut se produire dans le sens de la longitude, dans celui de la latitude, ou dans les deux réunis, il s'ensuit que ces deux éléments géographiques d'un lieu ne sont point identiques, mais diffèrent, suivant la forme que l'on adopte, pour le sphéroïde terrestre.

Un exemple montrera que ces données toutes

théoriques ne sont pas sans un intérêt pratique. Supposons qu'on veuille, dans le sens du méridien, faire un chemin de fer entre deux villes distantes entre elles d'un degré de latitude. Si, dans une de ces villes, il existe une déviation de la verticale de 10 secondes (et on en a constaté de plus fortes), il s'ensuivrait que la longueur astronomique de la voie ferrée sera de 400 mètres plus longue ou plus courte, suivant le sens de cette déviation. Les mesures prises astronomiquement étant toujours plus exactes que les mensurations à la chaîne quand il s'agit d'une étendue de cent kilomètres et plus, l'entrepreneur pourrait se trouver grevé ou dégrevé de près d'un demi-kilomètre, ce qui, au prix auquel se paye souvent la voie ferrée (600 000 francs le kil.), n'est point indifférent.

Mais cette déviation de la verticale est intéressante à un autre point de vue. En admettant qu'elle soit constante, elle met à jour l'existence de forces cosmiques que nous ignorons, et qu'il nous est cependant utile de connaître et de mesurer. Si elle est variable, elle nous démontre qu'il se passe des changements dans l'intérieur de la terre, et notre intérêt est de savoir si ces modifications se produisent suivant une courbe fermée, se répétant comme des oscillations régulières qui n'auront aucune influence finale sur notre sphéroïde, ou si elles indiquent une modification en voie de s'accomplir, dont il sera malaisé de supputer les conséquences.

La verticale étant perpendiculaire à la surface de la terre en ce lieu, il s'ensuit que toute déviation de la verticale est intimement liée à une variation de ce niveau; aussi, les astronomes ont-ils cherché, soit pour les besoins de la triangulation, soit pour avoir la forme exacte du pays, à se reporter à une surface de niveau dont l'immobilité pût servir de point de repère. On comprend, par exemple, que c'est par ce niveau moyen des mers que l'on peut savoir si la côte terrestre s'abaisse ou s'élève en un point donné.

On a donc installé un peu partout des marégraphes qui donnent la hauteur de l'eau au-dessus d'un point fixe, qui est le niveau moyen de la mer. Chaque port, chaque installation scientifique a d'abord, par un grand nombre d'observations, déterminé son niveau moyen. Puis, dans une seconde opération, on a, par la triangulation, relié tous ces points pour savoir si tous ces niveaux coïncidaient réellement entre eux. On trouva bien vite des différences notables, dont les unes provenaient d'erreurs d'observation, les autres de la variété des instruments adoptés dont les résultats n'étaient point comparables. Enfin, dans un même pays, on compara le niveau de deux mers communiquant librement entre elles. C'est alors qu'on s'aperçut que, d'après les observations, l'Océan à Brest était à un niveau de 1^m,10 au-dessus du niveau de la Méditerranée, à Marseille.

Une différence aussi forte mit le désarroi au camp des géomètres. On refit les calculs par une nouvelle méthode, on recommença les triangulations, et, grâce à plus de précision dans la méthode, Lallemand trouva seulement 2 centimètres au lieu de 1^m,10. Entre Marseille et les Sables-d'Olonne, il constata une différence de niveau de 20 centimètres. C'est la plus élevée. Comparant ensuite trente-huit points pris sur les côtes de l'Europe et les rapportant au niveau de la Méditerranée à Marseille, il ne nota que quatre différences dépassant 10 centimètres.

On voulut élargir la base et calculer le niveau de toutes les mers en le rapportant à un point de départ. Ce point de départ fut la ville d'Amsterdam, parce que cette ville est celle dont les observations ont été continuées depuis plus longtemps, elles remontent à 190 ans.

On a publié un tableau du niveau des mers en prenant Amsterdam comme zéro, mais les résultats ne sont pas concordants, car ils varient suivant que l'on établit tel ou tel élément compensateur. Ainsi, d'après un premier tableau, la mer Baltique, celle du Nord, le Zuyderzée sont au-dessus du niveau d'Amsterdam, avec une hauteur maximum qui atteint 10 centimètres à Elburg. A partir d'Amsterdam, le niveau des mers baisse avec un minimum de 22 centimètres à Ostende, de 29 centimètres aux Sables-d'Olonne. Il se relève à + 1,2 et + 3,7 à Biarritz et Saint-Jean de Luz (serait-ce effet de l'attraction des Pyrénées?), s'abaisse de nouveau dans la Méditerranée avec un minimum de 29 à Nice et de 24 à Pesaro, sur l'Adriatique.

Si, maintenant, nous prenons les mêmes éléments compensés d'une autre manière, nous trouvons des valeurs différentes, non seulement dans le nombre de centimètres, mais jusque dans le signe; une valeur positive devenant négative. Ce sont surtout les tableaux dressés par M. Lallemand qui bouleversent les résultats des autres géographes. Ainsi, pour résumer, la différence de niveau des mers septentrionales sur les mers méridionales européennes, qui était comprise, suivant divers calculs, entre 13 et 26 centimètres, est réduite par ce savant à 2 centimètres. On comprend qu'en présence de ce résultat, il écrive :

« Quoi qu'il en soit, l'ancienne hypothèse de l'uniformité du niveau des mers, primitivement admise d'après la loi de mécanique des fluides, puis abandonnée sur la foi de mesures inexactes, paraît en voie de se réhabiliter, au moins dans l'ensemble, et abstraction faite peut-être de quelques anomalies locales. »

Et c'est ainsi que, dans cette question, comme en nombre d'autres, nous avons tourné dans un cercle, revenant pour le moment à notre point de départ. La conséquence est que, si ces petites différences viennent encore à diminuer par suite de mesures plus exactes, nous pourrons, sans grande erreur, prendre la surface libre des mers pour celle du géoïde. Nous pourrons même arriver à ce résultat d'obtenir la coïncidence entre la surface du niveau des mers et celle du géoïde; cela arrivera quand nous constaterons qu'entre le niveau de la Méditerranée, de la Manche, de l'Océan et de la mer Baltique, il n'y point de différence. Si cette coïncidence arrive un jour, nous marquerons ce point de repère, qui nous servira de point de comparaison pour l'avenir. Il est peu probable que nous obtenions ce résultat. La terre est en un continuel mouvement, qui donne à notre géoïde une forme changeante, et cause peut-être les variations que nous remarquons dans le niveau des mers. Mais nous pourrons peut-être nous approcher de cette forme idéale, et ne trouvant pas notre *géoïde*, mesurer plus exactement le niveau des flots. Si cela n'étanche pas notre soif de savoir, il suffira amplement aux besoins de la vie matérielle et scientifique de l'humanité.

Dr Albert Battandier.

LES SŒURS RADICA-DOODICA
KHETTRONAIK D'ORISSA
(LE XIPHOPAGE DE L'HINDOUSTAN)

On exhibe en ce moment deux petites filles dont les corps sont accolés par le sternum; monstre double, analogue aux frères Siamois. Ce cas de tératologie présente un certain intérêt scientifique. Il a fait l'objet d'une étude très curieuse, de la part du Dr Marcel Baudouin (1), qui est allé l'examiner à Bruxelles. Les deux sujets sont maintenant à Berlin; on les amènera sans doute, sous peu à Paris.

Les monstruosités de cet ordre sont relativement rares, et il est peu fréquent que les sujets vivent. Elles sont produites par la soudure des deux corps pendant la vie fœtale. Cette soudure se fait selon certaines lois. Ce sont des organes similaires qui s'unissent : ainsi, on ne verra pas deux sujets accolés jambe à bras, par exemple; l'union a lieu fréquemment par le dos, par les côtés, par le sternum ou le thorax, par le front. Quelquefois, elle est assez superficielle, d'autres fois très intime, de façon que certains organes sont communs. Il arrive aussi qu'un des deux êtres se développe seul, le second embryon n'étant représenté que par certains organes rudimentaires, souvent par la tête seule. La survie est plus rare dans ce cas.

Les phénomènes tératologiques de cet ordre se rencontrent plus souvent chez les animaux, cela tient en partie à ce fait que, chez eux, les portées sont multiples; les grossesses gémellaires étant, au contraire, dans l'espèce humaine, l'exception. Chez les deux fillettes que représente notre dessin fait d'après une photographie, les quatre membres sont bien développés, le haut du tronc est libre. L'union a lieu au niveau de l'extrémité inférieure du sternum, et descend de cette extrémité, l'appendice xiphoïde, jusqu'à la cicatrice ombilicale. Ce sont des xiphopages ou encore des monomphaliens (un seul ombilic).

Ces xiphopages sont nés dans l'Hindoustan. Elles ont reçu le nom de Radica et Doodica. Leur père s'appelle Khettronaïk, et la mère Oppochara. C'était une famille de pauvres agriculteurs qui habitait, au moment de la naissance des deux enfants, à Nowapara, petit village du district d'Anghul, dans la province d'Orissa, située au sud de Calcutta, dans les Indes anglaises. Nées en septembre 1889, Radica-Doodica sont âgées aujourd'hui de trois ans et deux mois environ. D'après ce qui a été conté à M. Marcel Baudouin, qui a recueilli ces renseignements, l'événement eut des conséquences graves et jeta le trouble dans toute la population. Les habitants crurent à l'intervention de puissances occultes, mirent en quarantaine la famille qui était affligée d'une pareille malédiction et, finalement, la chassèrent dans les jungles.

A la fin, la justice s'émut. Le teshildar, sorte de juge de paix hindou, fit rechercher les pauvres gens et recueillir les deux fillettes dans un temple indien appelé Tchockennock; les prêtres voulaient les y garder pour en faire des déesses. Un mahométan de Nowapara entreprit leur exhibition dans les foires des environs.

Puis un Allemand du nom de Goleman les acquit

(1) *Semaine médicale*, 26 novembre 1892.

par un traité en bonne et due forme, indemnisa largement la famille et, devenu leur père adoptif, exhiba en Europe ce nouveau xiphopage qui se dispose à faire un tour du monde rémunérateur.

Ce sont deux gentilles fillettes dont la face indique assez la race. Elles se ressemblent beaucoup, mais il est facile de les distinguer. Leurs deux petites têtes, leurs cheveux très noirs artificiellement frisés, leurs yeux profonds et leur teint bruni leur donnent un cachet très original. Elles sont, paraît-il, très gracieuses, vives, pleines de gaieté, elles parlent l'hindoustani et comprennent déjà le français.

Elles sont soudées par le milieu du corps et forcées de rester presque toujours face à face. Toutefois, le point d'union jouit dès maintenant d'une certaine laxité et les fillettes peuvent s'asseoir dans une chaise presque comme deux personnes non soudées.



Les sœurs Radica-Doodica.

Malgré cette position, les sœurs d'Orissa se meuvent facilement. Elles marchent, il est vrai, un peu de côté (ce qui fait ressembler leur mode de progression à celui des crabes); cependant, leur démarche n'est pas très gênée. Pour la facilité de leurs mouvements, les deux sœurs doivent mutuellement passer, sur leurs épaules, l'une le bras gauche, l'autre le bras droit, surtout quand elles regardent toutes deux à la fois un interlocuteur. Elles se tiennent la plupart du temps ainsi enlacées; mais une certaine élasticité permet à l'une de dormir sur le dos, tandis que l'autre est sur le côté. Souvent, on les trouve assises, jouant ensemble. Elles ont l'air, d'ailleurs, de s'entendre admirablement. Il y a une ensellure assez notable, plus visible chez Doodica, sans doute, parce qu'elle est la plus petite. La station assise est facile. Les articulations coxo-fémorales sont extrêmement lâches, si bien que les fillettes peuvent se placer sur leurs quatre ischions, les membres inférieurs écartés en croix, comme le font de tous jeunes acrobates et même certaines danseuses modernes.

Radica et Doodica, au point de vue intellectuel, constituent deux personnalités bien distinctes, comme au point de vue physiologique. On a remarqué que, si elles ont toutes les deux les mêmes goûts, leur caractère présente quelques différences. L'une d'elle est plus déterminée, plus active que l'autre. Radica veut souvent ce que ne veut pas Doodica. Elles pensent souvent aux mêmes choses en même temps, causent sans cesse entre elles, et il n'est pas rare d'entendre Radica commencer une phrase que Doodica achève, constatation qui n'a rien d'extraordinaire, car on peut souvent la faire chez des enfants du même âge soumis à la même éducation. Elles paraissent intelligentes, autant du moins qu'on peut en juger à un âge aussi tendre. L'appétit et le sommeil arrivent au même moment.

Leurs maladies auraient toujours suivi une marche simultanée; mais il est bien difficile d'accorder à ce renseignement une valeur sérieuse. Toutefois, on a affirmé au Dr Baudouin que Radica-Doodica ont eu la rougeole en même temps, ce qui était facile à prévoir; elles ont présenté toutes deux à la fois des vers intestinaux (ascarides), ce qui s'explique aussi bien par l'absorption des mêmes aliments que par une communication des intestins, qui reste très problématique. Elles ont été vaccinées avec succès à Bruxelles.

Nous ne croyons pas, d'ailleurs, devoir insister davantage sur des constatations qui ne présentent plus désormais le moindre intérêt. On sait qu'il s'agit là de deux sœurs jumelles, créées sur le même type, fortuitement soudées et inévitablement soumises, par suite de leur union, à l'influence des mêmes circonstances physiques et morales.

M. Marcel Baudouin, qui nous fournit tous ces renseignements, entre, au sujet de leur constitution anatomique et de leur mode de soudure, dans des détails fort intéressants, mais trop techniques pour nos lecteurs.

Parmi les monstres doubles attachés par la partie antérieure du corps, on distingue spécialement les xiphopages et les thoracopages. Chez ces derniers, l'indépendance des deux cavités thoraciques ne s'observe qu'à la partie supérieure; le sternum de chaque sujet se divise inférieurement en deux moitiés et chacune de ces moitiés s'unit à la moitié correspondante du sternum de l'autre individu, formant une cavité unique où les organes sont disposés de telle sorte que l'un des individus étant normal, l'autre est inversé.

Chez les xiphopages, il y a seulement union entre les appendices xiphoïdes, qui sont même dans quelques cas séparés par une articulation, et entre les deux foies, qui ne seraient rattachés par du tissu pouvant contenir les éléments hépatiques au début de la vie, ce tissu se transformant plus tard en une bande fibreuse. Le type de ce genre serait constitué par les « frères Siamois », morts en 1874 et autopsiés à Philadelphie.

M. Marcel Baudouin a fort bien déterminé que, chez le sujet qui fait l'objet de son étude, il n'y a pas d'inversion d'organes, le cœur et le foie sont, en particulier, chez chacune d'elles à leur place normale. L'auteur s'en est assuré par de longs et très minutieux examens.

On peut se demander s'il ne serait pas possible de séparer les deux êtres. Leur père, obligé de fuir dans les jungles, avait, dans un moment de désespoir, tenté cette séparation; et on peut voir sur notre figure une cicatrice qui est la trace de cette tentative.

En 1866, un médecin a publié un cas ayant trait à ses propres filles. L'une d'elles mourut quelques jours après l'opération qu'il fit lui-même; l'autre vivait encore cinq ans après. La séparation n'est possible, évidemment, que chez les xyphopages, et lorsque l'union n'est pas trop complète, les organes importants restant distincts.

Nous voudrions, en terminant cette note, insister à nouveau sur ce point, que la tératologie a ses lois. A une époque où elles étaient moins connues et où on considérait les monstres comme une sorte d'erreur de la nature, Montaigne l'avait compris et affirmé dans le passage suivant:

« Ce que nous appelons monstres ne le sont pas à Dieu, qui veoid en l'immensité de son ouvrage l'infinité des formes qu'il y a compromises, et est à croire que cette figure qui nous estonne se rapporte et tient à quelque autre figure du même genre incogneu à l'homme. De toute sa sagesse, il ne part rien que bon, commun et réglé, mais nous n'y voyons pas l'assortiment et la relation. Nous appelons contre nature ce qui advient contre la coustume; rien n'est que seon elle, quel qu'il soit. Que cette raison universelle chasse de nous l'erreur et l'estonnement que la nouvelleté nous apporte. »

L. M.

COUTUMES JUIVES

A MADAGASCAR

« La nation dont je veux parler, dit Flacourt, dans l'avant-propos de son *Histoire de la grande isle Madagascar* (1), croit en un seul Dieu, créateur de toutes choses, l'honore, le révère, et en parle avec grand respect, lui donnant le nom de *Zanahare*..... Les peuples que j'estime être venus les premiers, ce sont les Zaffe Hibrahim ou de la lignée d'Abraham, habitants de l'île Sainte-Marie et des terres voisines; d'autant qu'ayant l'usage de la circoncision, ils n'ont aucune tache du mahométisme, ne connaissent Mahomet ni les califes, et réputent ses sectateurs pour Cafres et hommes sans loi, ne mangent point et ne contractent aucune alliance avec eux. Ils célèbrent et chôment le samedi, non le vendredi, comme les Maures, et n'ont aucun nom semblable à ceux qu'ils portent; ce qui me fait croire que leurs ancêtres sont passés en cette île dès les premières transmigrations des Juifs, ou qu'ils sont descendus des plus anciennes familles des Israélites, dès avant la captivité de Babylone, ou de ceux qui pouvaient être restés dans l'Égypte environ la sortie des enfants d'Israël. Ils ont retenu le nom de Moïse, d'Isaac, de Joseph, de Jacob et de Noé. »

(1) *Histoire de la grande isle Madagascar*, composée par le sieur de Flacourt, directeur général de la Compagnie française de l'Orient et commandant pour Sa Majesté dans ladite isle et isles adjacentes. — Paris, 1661. (*Avec une relation de ce qui s'est passé ès années* 1655, 1656 *et* 1657, *non encore veüe par la première impression*.)



D'autre part, M. A. Grandidier, le savant voyageur dont l'autorité est fort considérable en tout ce qui touche à Madagascar, tout en rendant hommage au cachet de vérité que les écrits du « Père des historiens de Madagascar » portent avec eux, pense qu'il faut englober, dans une même et générale influence sémitique, celle des juifs et celle des arabes musulmans venus dans la grande île africaine (1).

Quoiqu'il en soit, il existe chez les Malgaches de nombreux usages ou coutumes offrant incontestablement de l'analogie avec ceux du peuple juif. Ce sont quelques-unes de ces *traces juives*, si je puis m'exprimer ainsi, qu'il m'a semblé reconnaître, surtout chez les Hovas, que je me suis proposé de relever brièvement dans les pages qui vont suivre.

Écoutons le Malgache appelant la bénédiction d'en haut sur l'enfant :

« Nous vous supplions, Seigneur Dieu Créateur (*Andriana Nahary* ou *Zanahary*) (2), et nous vous invoquons par l'odeur des sacrifices que nous vous offrons. Daignez, Seigneur odoriférant (*Andriamanitra*), bénir cet enfant ; nous vous en conjurons par le sacrifice que nous vous prions d'accepter pour cent, et de tenir pour agréable comme mille. Faites qu'il vive longtemps conjointement avec le souverain qu'il servira ; qu'il soit le rempart de sa femme et de l'État ! Qu'il ne soit pas indigne de sa race, et qu'il accomplisse la tâche de ses ancêtres ! Qu'il ne voie point le fil de ses jours tranché dès sa jeunesse ! Que sa carrière ne soit point brisée au début ! Qu'il arrive à une heureuse vieillesse, et qu'il devienne l'aîné parmi les vieillards ! Que la terre qu'il habitera le traite en ami ! Que son champ soit fertile en riz ! Que ses bœufs croissent en se multipliant et obtiennent l'apanage des hautes cornes ! Que ses coffres regorgent l'argent ! Qu'il ait de beaux et vertueux rejetons, une belle et vertueuse postérité !

» Notre langue qui parle tranche largement, mais vous seul, ô Dieu ! êtes le Maître des dons, vous seul pouvez l'exaucer. Seigneur Dieu de bonne odeur et Créateur, daignez bénir cet enfant ainsi que nous dont la bouche coordonne la supplique ! Nous avons recours à vous, Seigneur odoriférant, Dieu Créateur, pour obtenir cette faveur ! »

Chez le Malgache comme chez le Juif, nous voyons donc tout d'abord la croyance en un *Dieu Créateur qui a fait le ciel et la terre* (1).

Chez le juif, ce Dieu n'était pas représenté par des figures ou images faites de main d'homme. Sa souveraineté absolue était reconnue par l'offrande de sacrifices. Il en est de même chez le Malgache. On objectera peut-être les prières et les sacrifices offerts subsidiairement par ces derniers aux *Sampy*, espèces de divinités inférieures, idoles ou talismans. Mais l'introduction des *Sampy*, du moins chez les Hovas, semble être relativement de fraîche date. « Jusque vers le milieu de ce siècle, on trouvait dans l'Imerina de vénérables vieillards qui luttaient contre cette idolâtrie populaire des hommages aux *Sampy*, et refusaient leur culte à tout ce qui n'était pas le Dieu Créateur adoré par leurs pères. Les deux derniers champions de cette doctrine monothéiste, que nous avons connus, sont morts en 1868 et 1870 (2). »

D'ailleurs, cette distinction du grand Dieu Créateur, maître absolu de l'univers, avec des dieux inférieurs qui peuvent être bons ou mauvais, ne serait-ce pas la tradition défigurée de l'existence et du pouvoir des anges fidèles et des anges déchus ? Comme l'a fait très originalement observer Flacourt, nos Malgaches agiraient un peu « comme cette pauvre femme qui présentait une chandelle allumée à l'image de saint Michel et l'autre au diable qui est peint sous ses pieds (3) ».

Et puis, le peuple juif ne se laissa-t-il pas, lui aussi, pénétrer par le culte des idoles, la pratique de la magie, de la divination, des augures ?

En 1869, la reine Ranavalo II ordonnait un autodafé de tous les *Sampy* du royaume. Ils devaient être brûlés dans le délai d'un mois. Tout sujet de Sa Majesté Ranavalomanjaka qui, passé ce délai, serait dénoncé comme possédant encore quelque *Sampy*, devait être brûlé avec lui ! Néanmoins, nos Malgaches sont encore bien loin d'avoir « revêtu l'homme nouveau. »

« Nous avons rejeté loin de nous ce qui est mauvais, nous avons quitté le mal et nous cherchons le bien, le bon, pour cet enfant que vous nous avez donné. Écoutez-nous, et soyez-nous favorables ! »

Ne croirait-on pas entendre un des patriarches

(1) *Madagascar et ses habitants*, par M. Alfred Grandidier. — Paris, 1886. (Mémoire lu à l'Institut, le 25 octobre 1886.)

(2) *Andriana*, Souverain, Seigneur, et *Nahary*, Créateur. — Cfr : *Dictionnaire malgache-français*, rédigé selon l'ordre des racines, par les missionnaires catholiques de Madagascar et adapté aux dialectes de toutes les provinces. 1888. — *Dictionnaire malgache-français*, par les RR. PP. Abinal et Malzac. Tananarive, 1888.

(1) *Genèse*, ch. I, v. 1.

(2) *Vingt ans à Madagascar*, p. 207 in fine.

(3) *Histoire de la grande isle Madagascar*. Avant-propos.



Un autodafé, le 15 septembre 1869, aux environs de Tananarive.

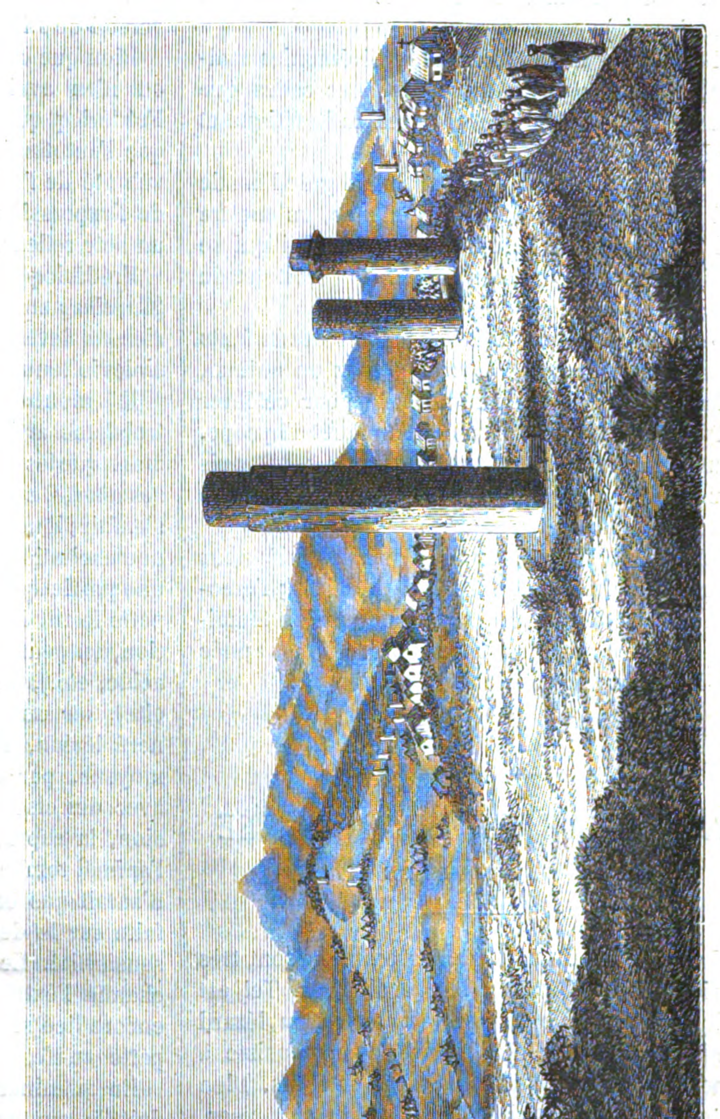
du peuple de Dieu; et cette invocation ne fait-elle pas songer à celle d'Isaac bénissant son fils Jacob? « Que Dieu te donne une abondance de blé et de vin, de la rosée du ciel et de la graisse de la terre! Que les peuples te soient assujettis, et que les tribus t'adorent! Sois le seigneur de tes frères, et que les enfants de ta mère s'abaissent profondément devant toi! Que celui qui te maudira soit maudit lui-même; et que celui qui te bénira soit comblé de bénédictions (1)! »

Il est vrai que le Malgache ajoute:

« O Seigneur odoriférant, Dieu Créateur, voilà que nous avons accompli les purifications et offert les sacrifices, tribut de nos hommages et de nos prières. Seigneur Dieu, nous vous tendons maintenant nos deux mains suppliantes et nous vous prions, Seigneur Dieu Créateur, *ainsi que nos ancêtres*, de nous faire le bien, à nous tous, membres de cette famille, afin que nous ne soyons pas inférieurs au reste des humains, mais que nous puissions marcher de pair avec eux. Qu'il en soit ainsi!

» Seigneur Dieu Créateur, qui avez fait le ciel et la terre, et vous, *vertus des douze rois et des douze montagnes!* Qu'il en soit ainsi! »

Mais, comme l'a fort judicieusement fait remarquer le R. P. de La Vaissière (2), si, à la prière adressée au Dieu Créateur, principe de tout bien et ennemi de tout mal, le Malgache ajoute des invocations aux *ancêtres*, aux vertus des *douze rois* et des *douze montagnes*, elles ne viennent qu'en second lieu, et leur sens étant interprété par le proverbe populaire: « Demandez par les ancêtres le bien que Dieu seul fera », ces invocations « pourraient bien n'être que la tradition corrompue des formules d'invocations juives » au *Dieu d'Abraham, d'Isaac, de Jacob, au Dieu des pères* ou *des ancêtres, des douze tribus, des douze patriarches.*



Pierres commémoratives à Madagascar.

A la grande fête annuelle des Hovas, le *Fandroana* (Bain), fête religieuse et nationale, le cérémonial pour la purification préalable de la souveraine prescrit l'immolation d'un coq rouge; après avoir chargé la victime de toutes les iniquités royales, on l'égorge. Son sang, recueilli dans un récipient fait d'une feuille de bananier, est présenté à la reine. Sa Majesté y trempe son petit doigt, et s'en marque au front, puis à la

(1) *Genèse*, ch. XXVII, v. 28 et 29.

(2) *Vingt ans à Madagascar* (Colonisation; traditions historiques; mœurs et croyances). D'après les notes du R. P. Abinal et de plusieurs autres missionnaires de la Compagnie de Jésus; par le R. P. Camille de La Vaissière, de la même Compagnie. — Paris, 1885, p. 208.

gorge, ensuite au creux de l'estomac, aux aisselles, aux phalanges des doigts, aux ongles et enfin aux pieds. La souveraine est pure; à ses fidèles sujets de l'imiter. Vient ensuite la cérémonie de l'immolation du bœuf. Ici, c'est l'ancien de la famille qui doit tremper un fragment de *zozoro* (1) dans les premières gouttes du sang de la victime, et aller ensuite le mettre au-dessus de la porte de la maison (2).

N'y a-t-il pas dans ces deux cérémonies malgaches une analogie frappante avec celles que nous trouvons décrites aux livres du Lévitique et de l'Exode?

« Alors, le prêtre, prenant du sang de l'hostie qui aura été immolée pour l'offense, en mettra sur l'extrémité de l'oreille droite de celui qui se purifie, et sur les pouces de sa main droite et du pied (3).

» Et Moïse appela tous les anciens des enfants d'Israël et leur dit: Allez et prenez un animal, selon vos familles, et immolez-le pour célébrer la Pâque. Prenant alors un petit bouquet d'hysope, vous le tremperez dans le sang sur le seuil, puis vous en ferez une aspersion sur le haut de la porte et sur les deux poteaux (4). »

Chez le Malgache comme chez le Juif, nous trouvons l'offrande à Dieu des prémices; l'érection et l'onction de pierres monuments ou témoignages; les purifications; la septième année jubilaire; la circoncision; l'adoption (5).

(*A suivre.*) P. Camboué.

AMPUTATION SPONTANÉE
OU AUTOTOMIE

Les moyens de défense des animaux sont très variés et parfois assez extraordinaires. Tel est celui qu'emploie le *Phroronima coronatum,* lézard de l'Amérique du Nord. Ce moyen consiste à lancer par les yeux du sang à ses ennemis. Bien entendu, ce sang jouit de propriétés venimeuses. Un autre moyen, et ce n'est pas le moins employé, est la faculté qu'ont certains animaux de laisser le membre saisi à leurs ennemis et de fuir au plus vite avec ceux qui leur restent. Tout le monde a pu remarquer ce fait et constater qu'il est difficile de saisir un crabe, un faucheur, une araignée sans lui arracher une ou plusieurs pattes ou de s'emparer d'un lézard gris sans produire la séparation de la queue. Cette mutilation spontanée a été désignée par Frédéricq, professeur à l'Université de Liège, sous le nom d'*autotomie.*

Bien que ce fait fût connu depuis longtemps, on n'en avait pas saisi la nature, et c'est à Frédéricq que revient l'honneur d'avoir montré que l'autotomie était un acte indépendant de la volonté de l'animal; qu'elle était, pour se servir de l'expression employée par les physiologistes, un acte reflexe.

Frédéricq a étudié l'autotomie sur le crabe (*Carcinus mœnas*), et il a répété toutes ses expériences devant les membres du Congrès de physiologie tenu à Liège au mois d'août dernier.

Il a montré que, si on suspend un crabe par le troisième article d'une patte ou par un article autre que les deux premiers, l'animal, malgré tous ses efforts, ne peut pas abandonner sa patte pour s'enfuir; il ne le peut pas davantage si on produit une excitation douloureuse, même très vive, sur une partie quelconque de son corps autre que la patte fixant le crabe. Pour produire une excitation, on peut employer un agent chimique (base, acide, etc.), un agent physique (chaleur, électricité), ou un procédé mécanique (section d'un nerf, lésion, etc.). Si on a recours à un de ces moyens, par exemple l'amputation de la patte avec des ciseaux au-dessus du point de suspension, la rupture du membre a lieu aussitôt, et l'animal tombe, abandonnant la patte. La rupture n'aurait pas été possible si la section avait été faite sur le dernier article. Là, le nerf a peu de sensibilité. Le résultat est aussi rapide si l'on chauffe l'extrémité de la patte. La rupture a encore lieu si on sectionne ou si l'on chauffe la patte au-dessous du point de suspension.

En examinant la partie de la patte où se produit la rupture, le moignon tenant à l'animal n'offre pas, contrairement à ce qui paraît devoir arriver, d'écoulement de sang. Ce moignon est court. La séparation s'est faite au milieu du deuxième article qui, chez le crabe, est formé par la soudure de deux autres et la séparation a lieu justement entre les deux articles. Chez l'écrevisse et le homard, ces derniers sont distincts et la rupture se fait entre ces deux articles.

On pourrait croire que la rupture se produit parce que la patte présente une faible résistance

(1) Plante cypéracée qui abonde en Imérina où elle sert à de nombreux usages.

(2) Cfr. *Les fêtes du premier de l'an à Madagascar,* lettre du R. P. Abinal. Études religieuses, historiques et littéraires. Paris, série IV, tome I, janvier 1868.

(3) *Lévitique,* ch. XIV, v. 14.

(4) *Exode,* ch. XII, v. 21 et 22.

(5) Cfr. *Vingt ans à Madagascar.* Troisième partie: Mœurs et croyances.

en ce point. Il n'en est rien chez le crabe et chez la sauterelle. Il faut un poids de trois ou quatre kilos pour amener la rupture de la patte quand on soutient un crabe chargé de ce poids, par un membre. Ce qui provoque l'amputation, c'est la contraction violente des muscles du second article de la patte. Une autre condition est indispensable. Il faut que la patte ait un point d'appui à son bout périphérique; ce dernier est pris sur la carapace ou sur une autre patte.

Quand une des pattes du crabe est rompue, on peut recommencer l'expérience avec celles qui restent, et on peut même parvenir à les lui faire rompre toutes.

Il peut arriver souvent que le crabe ne puisse pas abandonner ses pattes, et cela a lieu si on s'adresse à des individus retirés de la mer depuis un certain temps. Quand un animal est affaibli, ou qu'il a perdu de sa vivacité, les reflexes ne se produisent plus. Tout le monde sait qu'on peut s'emparer d'un lézard lorsque le temps est froid ou humide sans qu'il y ait du danger à provoquer l'amputation de la queue.

Les expériences réussissent aussi sur le lézard. Un lézard saisi par la queue, de façon à éviter tout froissement, n'arrivera jamais à rompre sa queue, alors même que l'animal sera excité et qu'il aurait tout intérêt à produire la rupture pour se mettre en liberté. Mais si on produit une excitation de la queue au-dessus du point de suspension, celle-ci est rompue aussitôt et la rupture se fait entre deux vertèbres. La quantité de sang écoulée est peu considérable, les muscles comprimant les artères.

Tous les actes d'un animal sont soumis à l'influence d'un « centre nerveux ». Le système nerveux est composé de cellules nerveuses et de fibres. Les premières forment chez les vertébrés la substance grise du cerveau et de la moelle. Elles existent aussi chez les Invertébrés et forment les ganglions nerveux. Chaque ganglion préside à la production de certains mouvements ou de certains actes. L'autotomie est, par conséquent, soumise à l'influence d'un groupe de cellules nerveuses, d'un centre nerveux. Ce centre nerveux a été déterminé par M. Ch. Contejean chez le lézard. Il est situé dans la moelle épinière au niveau de l'origine des pattes postérieures. Chez le crabe, d'après Frédéricq, il est situé dans la masse ganglionnaire ventrale. On provoque l'amputation du membre en excitant directement le centre.

Les animaux sur lesquels l'autotomie a lieu, perdent évidemment une partie de leurs moyens pour s'emparer de leur nourriture, mais pas d'une façon définitive, car en très peu de temps, leurs membres repoussent. Il n'est pas rare de rencontrer un homard ou une écrevisse avec une pince ayant des dimensions proportionnées à la taille de l'animal et l'autre toute petite. Cette dernière est une patte qui a repoussé. Elle grandit à chaque mue et finit par atteindre les dimensions de l'autre.

L'autotomie se présente, non seulement chez le lézard, l'orvet, le crabe, la sauterelle, les araignées, le faucheur, mais aussi chez beaucoup d'autres animaux bien différents. Les étoiles de mer, bien connues de tout le monde, rompent souvent un de leurs bras pour se mettre en liberté. Les ophiures les perdent beaucoup plus facilement encore. Il suffit d'appuyer tant soit peu sur le bras grêle de ces animaux pour que celui-ci se rompe à une petite distance du point touché. La rupture pourra se produire plusieurs fois sur le même bras, si le bras est touché à différentes reprises. Comme chez les animaux précédents, les parties amputées repoussent très vite.

Quelques mollusques, contrairement à ce qu'on aurait pu croire, présentent aussi l'autotomie. Le *Solen marginatus*, mollusque bivalve marin en forme de manche de couteau, perd le pied. L'*Helix crassilabris* et l'*Helix imperator* perdent l'extrémité postérieure du même organe. Le *Harpa ventricosa* et le *Doris cruenta*, mollusques gastéropodes, perdent une portion de leur manteau. On pourrait citer beaucoup d'autres exemples, mais cela est inutile, ceux qui ont été fournis étant en nombre suffisant pour donner une idée exacte de l'autotomie. Il est cependant intéressant de faire remarquer que la queue du lézard, isolée, présente encore, pendant quelques minutes, des mouvements assez rapides. Frédéricq a montré qu'ils étaient dus à l'influence de la moelle épinière de la queue. Sa destruction avec le fer rouge les fait cesser immédiatement. Les pattes amputées des crabes, des araignées, n'offrent pas ces mouvements, mais les pattes des faucheurs montrent pendant quelques minutes des mouvements semblables à ceux de la queue du lézard. Ces mouvements étaient restés jusqu'ici inexpliqués. Mais, tout récemment, j'ai montré qu'ils étaient dus à la présence d'un ganglion nerveux situé sur le trajet du nerf pédieux, et placé à la base de la partie détachée, c'est-à-dire à l'extrémité proximale du troisième article. La destruction ou la suppression de l'extrémité libre de cet article amène la suspension des mouvements.

PAUL GAUBERT.



CURIOSITÉS PHOTOGRAPHIQUES

A côté de ses applications scientifiques dont nul ne conteste l'importance, la photographie est susceptible d'en recevoir d'autres, moins sérieuses, destinées à lui concilier la faveur d'un grand nombre d'amateurs, désireux de trouver en elle une distraction plutôt qu'un sujet d'étude. Les manipulations, si simples aujourd'hui, et la la facilité avec laquelle on peut réaliser des combinaisons imprévues ou humoristiques, ont rendu la tâche aisée à ceux qui se sont lancés dans cette voie. Deux ouvrages parus sur cette question : l'un en France (*Récréations photographiques* de Bergeret et Drouin), l'autre en Allemagne (*Photographischer Zeitvertrieb* de Schnauss), ont permis de se faire une idée de l'extrême variété des effets que l'on peut obtenir.

Il ne sera peut-être pas sans intérêt de donner aux abords de l'hiver où la photographie en plein air chôme un peu, le moyen de se distraire en exécutant un chapitre ou deux de la photographie amusante, ou mieux encore, en composant quelques chapitres inédits ; chacun peut, en effet, imaginer sans peine de nouvelles dispositions, inspirées par le milieu où il opère, le matériel plus ou moins compliqué qu'il possède.

Parmi les diverses illusions réalisables sans appareils nouveaux, il en est de fort étranges et que l'on ne s'explique point à première vue, tel est le cas, par exemple, de la photographie des fantômes, de celle des décapités ou des bicéphales. Les moyens mis en œuvre sont cependant de la plus grande simplicité. Soit d'abord le cas du fantôme : On réussit très aisément à obtenir des images transparentes en opérant de la manière suivante : après avoir mis préalablement au point le fond, maison ou arbres, et la personne qui doit avoir peur du fantôme, on marque sur le sol la place occupée par les pieds de l'appareil. On s'approche alors du fond obscur et l'on fait poser la personne qui, recouverte d'un drap blanc, simule le spectre. On indique ensuite par un trait de crayon sur l'appareil la place où se trouve le verre dépoli de mise au point. On note comme précédemment la position de l'appareil et celle du fantôme. Après ces opérations préliminaires, le fantôme se retire, le premier modèle se met en place, on recule l'appareil jusqu'à la position primitive et on impressionne la glace. On se remet alors à la seconde position, on fait placer le fantôme devant l'objectif et on pose seulement le quart ou le cinquième de temps nécessaire.



Le double portrait.

Le fantôme étant blanc impressionne suffisamment la plaque, et son image vient se superposer très grande à l'image primitive de la maison qui subsiste et que l'on voit au travers. Le procédé se réduit, en somme, à faire sur la même plaque deux poses à deux échelles différentes.

Voici une autre « recette » donnée par la *Photo-Gazette*: photographiez un groupe de personnes assises à travers un drap mouillé, et faites traverser entre le groupe et le drap de lit une personne avec les bras étendus vers le ciel pendant la première pose. Enlevez le drap et sur la même plaque, photographiez le groupe comme à l'ordinaire : au développement, un superbe fantôme se dessinera sur votre cliché.

Dans le même ordre d'idées, on peut composer des scènes fort comiques; seulement, au lieu de faire deux poses successives, on se contente d'une seule, les sujets à photographier n'étant pas dans le même plan. Ce mode d'action a pour effet, on le sait, de donner aux parties les plus rapprochées de l'appareil des dimensions fantastiques. Si, par exemple, on veut faire un tableau représentant un pêcheur au bord d'une rivière, on mettra au point sur le pêcheur. Ce dernier tendant sa ligne, à l'extrémité de laquelle il aura placé un poisson, dans la direction de l'objectif, un simple goujon deviendra une truite énorme, l'illusion étant

encore favorisée par le manque de netteté de l'image de l'objet placé beaucoup plus près de l'appareil que l'auteur de la capture. D'ailleurs, si on désirait obtenir plus de netteté, on n'aurait qu'à diaphragmer ou à employer un objectif à foyer fixe. Un chasseur composera une scène analogue en plaçant au premier plan un simple chat, vivant ou empaillé, et en occupant lui-même le second plan.

S'il se munit d'un coutelas et qu'il prenne une pose correcte, on pourra croire qu'il a été attaqué par un tigre de forte taille. Voici encore une autre combinaison, probablement inédite : il s'agit de la représentation d'une famille de géants et de nains. En disposant convenablement les personnages et en prenant soin de les grouper artistement, on obtient des épreuves fort réussies. Pour un groupe de famille, les parents peuvent être minuscules et les enfants immenses ou inversement : les dames immenses et les messieurs lilliputiens; mais ceci touche à la photographie caricature, dont les ressources s'augmentent chaque jour. Veut-on allonger, raccourcir, diminuer, augmenter, aplatir, amincir, etc., les membres d'un ami? rien de plus simple; les procédés abondent: double fente de M. Ducos du Hauron, reproductions de M. Darlot, etc. Ce dernier emploie un objectif à très court foyer et s'en sert pour reproduire les clichés ou les épreuves qu'il s'agit de déformer. A cet effet, le cliché est placé, non pas dans un plan parallèle à celui du verre dépoli, mais dans un plan faisant un angle plus ou moins aigu avec lui. On comprend aisément qu'en photographiant ainsi un objet, on obtiendra une image semblable à la projection de celui-ci sur le plan du verre dépoli. Supposons, par exemple, que l'on veuille obtenir un raccourci d'un portrait en pied; il suffira de placer l'épreuve ou le négatif à reproduire en le maintenant incliné dans la direction de l'objectif, la tête de la personne étant plus rapprochée de l'objectif que les pieds ou inversement. Il est bien entendu que, si l'on opère avec un cliché, la plaque exposée donnera un positif; pour éviter cet ennui, on pourra tirer un positif direct sur verre du cliché et se servir de ce positif pour obtenir l'image déformée, qui sera alors négative. On peut encore décoller la gélatine d'un cliché normal, puis la recoller sur un autre support transparent, en étirant plus ou moins certaines parties de l'image, de manière à leur donner des proportions peu réelles.



Les deux sosies.

Mais le procédé le plus fertile en applications est certainement celui qui réside dans l'emploi de fonds noirs, en drap, ou mieux encore en velours. Grâce à l'intervention de ces fonds complètement inactiniques, on peut réaliser les illusions les plus curieuses: photographier les phénomènes tératologiques les plus surprenants, tels que bicéphales décapités portant leur tête, etc.

Supposons, pour prendre l'un des cas simples, que l'on veuille donner deux têtes à l'un de ses amis. On commence par le placer dans une position aussi stable que possible devant l'écran noir, puis on met l'appareil au point. Après avoir tourné la tête du modèle à gauche, de manière qu'elle se présente bien de profil, on fait une première pose; puis, l'obturateur étant fermé, on prie le patient de tourner la tête à droite, en faisant son possible pour ne pas bouger le buste, et l'on procède à une seconde pose qui doit durer exactement autant que la première. Au développement, on verra avec effroi un seul buste surmonté de deux têtes se soudant à partir des oreilles : si l'on a bien opéré, il est impossible de saisir la ligne de démarcation des deux chefs.

Le cas du décapité est un peu plus compliqué, sans l'être néanmoins beaucoup. On place le patient en face de l'appareil et devant le tapis noir, puis on fait descendre un second tapis qui lui masque la tête. Une épreuve obtenue dans ces circonstances sera bonne, si la personne « opérée » a soin de tenir la tête haute de manière à avoir

le cou le plus long possible. Une curieuse variante est la suivante : le futur décapité, ayant la tête masquée, tend une main de côté comme pour soutenir un objet assez pesant. On prend une première vue de cette scène en marquant exactement sur le fond noir la place de la main tendue. On procède ensuite à une seconde opération en faisant mettre la personne du côté où elle tendait la main. Il faut que sa tête soit exactement au-dessus de la place occupée antérieurement par sa main, endroit précis que l'on a eu soin de marquer à la craie sur le fond. Lorsque la personne a pris place, on tend devant elle jusqu'à la hauteur du cou le tapis noir qui a servi dans la première opération : de la sorte, la tête seule apparaît sur le fond inactinique. On peut procéder à la seconde pose en prenant les précautions usitées dans ce genre de combinaisons, c'est-à-dire que l'appareil doit demeurer absolument immobile et le temps de pose doit être rigoureusement le même que précédemment. Si l'on veut donner à la tête du décapité des dimensions invraisemblables, il suffit, après avoir fait la première pose, de marquer sur le verre dépoli l'endroit précis où se trouve la main du patient. On peut alors changer de place l'appareil, l'avancer ou le reculer, selon que l'on veut obtenir grand ou petit. On met au point le sujet dont le corps a été masqué comme on vient de le dire et dont la tête doit venir se présenter sur le verre dépoli à la place indiquée au crayon dans la première opération. On expose conformément aux prescriptions générales, en prenant bien garde de faire cette seconde pose sur la même glace que la première.

On le voit, tout consiste à obtenir sur une même plaque sensible deux images successives, qui, au développement, apparaîtront simultanément et donneront finalement l'illusion de leur simultanéité. L'emploi d'un fond noir sans action sur le gélatino-bromure permet de supprimer des membres en partie ou en totalité. C'est ainsi que l'on aura des manchots, des boiteux, etc., que l'on pourra greffer une tête d'homme sur un corps de femme ou d'enfant et inversement.

Le procédé dont il vient d'être question a l'avantage de simplifier considérablement le tirage des épreuves drôlatiques : en effet, le cliché seul nécessite un déploiement extraordinaire d'accessoires. Une fois obtenu, il permet de procéder comme de coutume et sans aucune complication. Il existe un autre procédé ne jouissant pas de cette simplicité, mais ne nécessitant pas non plus l'emploi de fonds inactiniques. Ce procédé consiste à masquer, non plus la tête ou le corps sur la personne elle-même, mais sur son image négative.

Au lieu d'écrans volumineux, on ne se sert que de caches en papier noir, introduites dans le châssis-presse. Reprenons le cas du décapité; supposons, pour varier un peu, que nous lui fassions tenir sa tête, non plus entre les mains, mais dans une corbeille placée sur son épaule. On commence par photographier le futur supplicié en lui faisant prendre la pose convenable. On obtient ainsi naturellement une bonne épreuve de la personne possédant ses membres au grand complet et tenant une corbeille. On tire une épreuve que l'on colle sur du papier opaque aussi mince que possible, puis on découpe le tour de la tête, de manière à obtenir une cache ayant exactement la forme de la silhouette de cette tête.

Si l'on est assez fort dessinateur, on peut se dispenser de tirer une épreuve : il suffit de tracer au crayon sur le papier noir les contours de la tête à supprimer; puis, avec un canif, de suivre la ligne tracée. On aura de la sorte une petite cache et une feuille opaque percée d'une ouverture affectant la même forme que la cache. Ceci fait, il est nécessaire de procéder à la fabrication d'une seconde cache avant de pouvoir effectuer le tirage. Pour cela, on sacrifie une nouvelle épreuve et, à l'aide d'un canif, on suit les contours de l'image, en ayant soin de laisser de côté la tête, de manière que sa place soit protégée par le papier. Cette nouvelle cache représentera donc l'épreuve, y compris le col et les objets placés jusqu'à une certaine hauteur, mais non la tête du patient.

Pour effectuer le tirage, on s'y prendra de la manière suivante : on placera le cliché dans le châssis-presse, puis la cache n° 2, et le papier sensible, de manière que l'image imprimée dans cette première opération soit celle du sujet, moins sa tête et les parties supérieures du fond. On retirera ensuite le châssis-presse et l'on remplacera la cache n° 2 par celle n° 1, laquelle, comme on l'a dit, protège toutes les parties du cliché à l'exclusion de la tête du modèle. Cette cache étant fixée au cliché, on placera le papier sensible déjà impressionné en partie, de manière que l'ouverture de la cache se trouve précisément au-dessus de la corbeille dont l'image existe déjà. On tire comme de coutume. Toutes les parties du papier sensible étant à l'abri de la lumière, excepté celles qui se trouvent sous l'ouverture de la cache, l'image de la tête s'imprime et l'on a une épreuve définitive représentant



un décapité portant sa tête sur ses épaules. Si l'on ne veut pas avoir de décapité, il suffit, lors de la préparation de la cache n° 2, de découper les contours de la tête, qui s'imprimera aussi avec le reste du corps. Au lieu de porter sa tête, le patient peut se porter lui-même à des échelles différentes. Ces photographies s'obtiennent, comme on l'a dit, très facilement au moyen de fonds noirs, ou même au moyen des caches, en se servant de deux clichés; l'un représentant la personne active, l'autre la même personne dans un rôle passif. Le tirage nécessite alors, lui aussi, deux opérations distinctes. Dans la première, on imprime l'opérateur et le fond en ne protégeant, au moyen d'une cache, qu'un espace exactement semblable aux contours de l'image du second cliché. Dans la seconde, on imprime cette image, en abritant toutes les autres parties du papier sensible. Un seul morceau de papier noir suffit donc, pourvu que l'on découpe une silhouette du modèle du cliché fait à une échelle réduite. Le nombre des combinaisons réalisables, grâce à cette artifice, est illimité. Qu'il suffise d'en avoir rappelé quelques-unes, suffisantes pour donner une idée des curieuses illusions que l'on peut réaliser sans appareils spéciaux.

A. Berthier.

SUR LES EAUX MINÉRALES

Beaucoup de baigneurs, plus ou moins malades, ont la curiosité de savoir les causes de la puissance thérapeutique des eaux *conseillées* (le docteur n'*ordonne* plus) pour des maladies parfois très graves, dont elles opèrent souvent et merveilleusement la guérison complète.

On m'a demandé cent fois des explications de la valeur des eaux minérales, et surtout de celles des analyses. Les personnes les plus éclairées par une instruction générale, mais dont la chimie n'a pas été la partie dominante, occupent les loisirs de leur saison à des lectures très courtes des *Guides* ou même d'ouvrages plus étendus, leur donnant la composition des eaux et la manière de s'en servir en boissons, bains, inhalations, etc.

Elles en parlent avec les médecins, et, pour dissiper la mystérieuse inquiétude causée par ces eaux sorties de terre, elles se livrent parfois à un examen comparatif des analyses, avec l'espoir de saisir le nom et le rôle des substances actives, d'où leur viendra la guérison.

Dès leurs premières lectures, un embarras inattendu se présente. Elles trouvent, par exemple:

	Eau de Vittel (grande source)	Eau d'un puits de Paris
Bicarbonate de chaux	0,185	0,191
— de soude / — de magnésie	0,079	0,022
Sulfate de chaux	0,440	0,835
— de soude / — de magnésie	0,758	0,492
Divers	0,277	0,224
	1,739	1,764

Les différences paraissent faibles, et, ne pouvant bien juger de la valeur des composants *non désignés*, restés inconnus dans l'ensemble intitulé: **Divers**, les lecteurs se demandent si le voyage à Vittel est bien nécessaire, et s'il ne serait pas plus simple d'éviter un voyage toujours coûteux, et de boire de l'eau de puits à Paris, avec une dépense nulle ou au moins très faible.

Ces infortunés malades (beaucoup sont réellement infortunés) ne sont pas peu surpris en consultant leur médecin de l'entendre répondre: Oui! vous avez raison de craindre une erreur; mais il faut bien nous entendre: l'erreur ne vient pas de nous, médecins. Nous savons, depuis plus de vingt siècles, l'*indiscutable* efficacité des eaux de Vittel; cette eau guérissait les Romains; elle nous guérit de même de la gravelle, rouge ou blanche, et nous pouvons la conseiller avec toute sécurité. L'erreur vient de MM. les chimistes; voyez leur hésitation ou leur négligence trop évidente en cet article: **Divers**, dont le poids n'est pas insignifiant: 277 sur 1739, ou 15,93 sur 100; presque un sixième!

Dans l'eau de puits parisienne, l'article **Divers** est presque de même poids, un peu plus d'un septième.

Mais le poids n'est pas la qualité dominante, il s'en faut de beaucoup; l'essentiel c'est la nature de **Divers!**

Est-ce un seul corps? Est-ce un mélange?

Ce n'est un seul corps, ni dans l'eau de Vittel ni dans l'eau du puits de Paris. C'est un mélange de sels plus ou moins nombreux, très nombreux en général, et dont la nature peut différer du tout au tout.

Dans l'eau de Vittel, suivant toute déduction logique de l'action de cette eau, le principal constituant du mélange **Divers** doit être du carbonate de soude, peut-être du silicate, de l'aluminate, un sel à base de soude pouvant donner une solubilité plus ou moins rapide aux urates et autres sels constituant les graviers.

Dans l'eau du puits de Paris, le mélange con-

tient très peu de bicarbonate de soude; mais des chlorures et des azotates dont l'action n'est pas du tout alcaline, pas du tout dissolvante, par conséquent. L'action de ces deux genres de sels est même défavorable : ils tendent à précipiter les urates et, au lieu de dissoudre les graviers, ils en activent la précipitation, ils augmentent la facilité de production des calculs.

Un grand défaut des analyses faites par les *mains* les plus habiles, c'est de n'avoir pas été dirigées par des *têtes* aussi dignes du même qualificatif.

On peut dire avec toute raison : l'analyse chimique a une puissance limitée. Lorsque le poids d'un corps à déterminer tombe au milligramme, ou à moins de cette très faible unité, le chimiste ne peut prononcer avec rigueur ni sur la nature ni même sur le poids du corps.

Cependant, un milligramme de substance active, s'il est contenu dans la quantité d'eau bue dans un jour, peut exercer une action très appréciable par le médecin et naturellement par le malade.

Ainsi, les eaux du Mont-Dore ne contiennent pas plus de deux milligrammes d'arséniate de soude, et leur efficacité bien connue de toute antiquité ne nous était révélée par aucune analyse. Il fallut un voyage de Thénard père, obligé de faire une saison, pour nous apprendre l'existence de l'arsénium dans ces eaux et nous expliquer la raison de leur grande valeur thérapeutique.

Pour saisir ces minimes quantités de matière active, il fallait une clairvoyance dont la plus grande habileté manuelle ne tient jamais lieu.

Même *a priori*, toute personne de bon jugement peut comprendre la nécessité d'opérer les analyses d'eau sur des masses très grandes, en cas surtout d'une alimentation, ou si, l'on veut, d'une consommation prolongée.

Une eau ne contenant pas plus d'un dixième de milligramme par litre d'arséniate de soude peut produire en un, en deux, en dix mois ou plus, une action sensible.

Le chimiste ne doit donc pas reculer devant les difficultés du problème. Il doit opérer sur une masse d'eau suffisante pour en extraire une quantité appréciable des substances actives. Une eau chargée seulement d'un dixième de milligramme d'arséniate de soude par litre et dont il est bon d'extraire un gramme de ce sel, au moins, pour le bien connaître, doit être prise au volume de *dix mille litres* par le chimiste désireux de faire une analyse tout à fait indiscutable et de nature à diriger le médecin dans une consciencieuse thérapeutique.

Lorsque je demandais au bon vieux client dont j'ai parlé dans le *Cosmos* du 12 mars dernier, *plusieurs hectolitres* de son eau, je me tenais à un minimum; je pouvais lui demander plusieurs dizaines d'hectolitres et rester dans les plus sages limites.

C'est la conviction dont l'un de nos plus distingués confrères, M. Garrigou, de Toulouse, est aussi tout à fait pénétré. Depuis plusieurs années, il s'occupe d'analyses sur 4 à 5 mètres cubes d'eau; volumes d'où il pouvait espérer faire sortir des poids très appréciables de matières inaperçues, peut-être même inconnues jusqu'à présent (1).

Pour certaines eaux, les causes de leur efficacité sont évidentes.

Les eaux de Vichy, chargées comme elles le sont de bicarbonate de soude, à raison de plusieurs grammes par litre (voir *Cosmos* du 6 février dernier), ont une puissance dont le médecin peut mesurer l'étendue de la manière la plus exacte (2).

Toutes les eaux *sulfhydriques* (on dit sulfureuses par une des erreurs les plus évidentes) sont aussi d'une valeur thérapeutique on ne peut mieux caractérisée. Je devrais dire *caractérisable,* le soufre étant un des corps dont la recherche qualitative et quantitative est très sûre; mais dans les eaux nous le trouvons toujours :

1° A l'état d'acide *sulfhydrique* libre;

2° A celui de sulfure alcalin; ou d'un mélange réel d'*acide sulfhydrique* et d'oxyde alcalin; à ce dernier état, l'exposition dans l'air convertit le sulfure peu à peu en *disulfubate* (hyposulfite).

Mais jamais on ne le trouve en acide sulfureux, comme le nom d'eaux *sulfureuses* paraît l'indiquer.

Toutes ces eaux exercent d'ailleurs une grande action distincte pour chacune.

En les buvant, la personne la plus inattentive ne confond pas une eau purement sulfhydrique (Enghien) et une eau contenant un sulfhydrate alcalin (Luchon, etc.); mais toutes sont des plus efficaces.

Il en est de même des eaux chargées de chlorures, bromures, ou iodures alcalins.

Surtout quand ces binaires sont mêlés aux sulfhydrates alcalins dont nous venons de parler.

(1) M. Garrigou n'a pas encore donné ses résultats ; aussitôt leur publication, j'en dirai les détails à mes lecteurs.

(2) Une observation nécessaire : le malade, autorisé à boire l'eau avec du vin, met souvent assez de vin pour neutraliser l'eau ; celle-ci devient inefficace ou produit même une toute autre action.

Les eaux d'Aix (Savoie) et surtout de Challes, (localité voisine) ont une puissance facile à comprendre lorsqu'on sait la coexistence des trois binaires :

Chlorure de sodium
Bromure de sodium
Iodure de sodium

avec le sulfhydrate dans la dernière.

Toutefois, même dans ces eaux où le sulfure alcalin, dont la proportion est dominante, explique sans aucun doute une efficacité nette et très étendue, la recherche des *traces* d'autres matières est utile, et les jeunes chimistes rendront de grands services en suivant M. Garrigou dans la méthode des grandes masses, indispensable à l'évaluation précise de la nature des eaux par le médecin, le géologue et le minéralogiste.

E. Maumené.

DE LA
NATURE DE L'ÉLECTRICITÉ

Cette note a pour objet de servir de complément à l'intéressante étude que M. Berthier a publiée dans les numéros du *Cosmos* des 6 et 13 août dernier, et à laquelle je prie le lecteur de se reporter pour la description des expériences du Dr Hertz.

Les derniers grands travaux des électriciens, et tout particulièrement ceux de Hertz, nous mettent-ils en mesure de répondre à la question, vieille de plus de deux siècles : Qu'est-ce que l'électricité? A l'époque où Boyle et Otto de Guéricke posaient déjà ce point d'interrogation, les ténèbres les plus épaisses enveloppaient la science électrique; on ne connaissait de l'électricité que quelques phénomènes épars, sans liaison apparente. Un siècle plus tard, Benjamin Franklin formulait, pour la première fois, une théorie de l'électricité. Depuis cette époque, celle-ci a été envisagée successivement comme composée de deux fluides, constituée par un fluide unique, et enfin comme une forme de l'énergie. Qu'était-ce que ces fluides, cette forme particulière de l'énergie? Là commençait le mystère. On savait faire, sur cette chose mystérieuse, l'électricité, les opérations de l'arithmétique; on savait ajouter ou retrancher à un conducteur une quantité d'électricité égale à une quantité donnée, à un multiple, à un sous-multiple de cette quantité ; on avait découvert plusieurs des lois qui la régissent; mais sa nature intime demeurait inconnue. De sorte que les progrès les plus étonnants ont été réalisés dans la science électrique au milieu d'une ignorance absolue sur la nature même de l'électricité. Maxwell avait démontré mathématiquement que, sous certains rapports, lumière et électricité ne sont qu'une seule et même chose. Restait à appuyer cette démonstration *a priori* d'une preuve expérimentale; c'était le but des célèbres expériences du Dr Hertz.

M. Hertz s'est dit que, si la théorie de Maxwell est exacte, les oscillations électriques doivent se propager dans l'espace, par rayonnement, avec une vitesse égale à celle de la lumière ; c'est-à-dire à la vitesse d'environ 300 000 kilomètres par seconde ; et il est parti de cette conception pour rechercher les moyens propres à déceler l'existence des ondes électriques dans le voisinage d'un centre d'ébranlement. Mais la longueur des ondes est d'autant plus grande que la vitesse d'oscillation est plus faible. Si, par exemple, on produit les oscillations électriques au moyen d'une bouteille de Leyde, dont la décharge oscille avec une vitesse d'environ 200 000 oscillations par seconde, on obtiendra des ondes électriques de $\frac{300000}{200000} = 1^{km},500$. Il serait impossible d'observer de pareilles ondes. M. Hertz a donc dû chercher à produire des oscillations plus rapides, et il est arrivé à les obtenir avec une vitesse d'environ 300 000 000 par seconde. C'est dans ces conditions qu'il a pu démontrer que les oscillations électriques se propagent dans l'espace, dans toutes les directions. (*Cosmos* du 6 août 1892.)

Il a ensuite montré que les ondes électriques sont polarisées transversalement, comme les ondes lumineuses, et qu'elles suivent les lois de la réflexion et de la réfraction démontrées en optique. Mais une chose aussi remarquable qu'inattendue, c'est que c'est à travers les corps connus sous le nom d'*isolants* que l'électricité se propage avec le plus de facilité, tandis que les *métaux*, considérés comme *bons conducteurs*, arrêtent les rayons électriques d'autant plus complètement qu'ils sont placés plus haut dans l'échelle des conductibilités. Une lame de métal, une feuille de papier argenté, placées sur le trajet des rayons électriques, jouent le rôle d'un *écran opaque* et projettent ce qu'on pourrait appeler une ombre électrique.

Au contraire, une feuille de gutta-percha, un mur en pierre ou en briques, une cloison en bois, etc., se laissent parfaitement traverser par les mêmes rayons. Pour quelques-unes de ses

expériences, M. Hertz plaçait le générateur dans une salle et le *résonnateur* (ou récepteur) dans une salle contiguë : les ondes électriques traversaient la cloison et parvenaient au résonnateur, même lorsque la porte était fermée.

Ces expériences ont été répétées en 1889, à Paris, au laboratoire central d'électricité, par MM. Joubert et de Nerville. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec un appareil à plaques de $0^m,40$ de côté, ayant une longueur totale de $1^m,20$, associé à une bobine Ruhmkorff (modèle Carpentier de 600 francs), fonctionnant avec un trembleur Deprez et un courant continu de 15 ampères environ.

Quand les oscillations se produisaient, on pouvait tirer des étincelles de tout morceau de métal, grand ou petit, isolé ou non, qui se trouvait dans la salle d'expériences. On en voyait jaillir entre les deux extrémités d'un fil recourbé en arc, entre deux pièces de monnaie ou deux clés qu'on rapprochait l'une de l'autre ; on en tirait également des conduites d'eau, de gaz, etc. Quand l'excitateur fonctionnait dans la grande salle du laboratoire (qui a 15 mètres sur 13 mètres), on observait des étincelles très brillantes qui atteignaient jusqu'à 8 millimètres dans le voisinage de l'excitateur, mais qui étaient encore visibles dans toutes les parties de la salle, dans les salles voisines, dans la cour, dans la rue, *même à plus de 50 mètres de distance et à travers plusieurs murs*.

Il résulte donc des expériences du Dr Hertz, reprises et complétées notamment par MM. Sarasin et de La Rive, Joubert et de Nerville, et M. Klémencic, que l'électricité et la lumière sont des phénomènes de même ordre et de même nature. Les deux systèmes d'ondes, qui paraissent obéir aux mêmes lois, diffèrent, cependant, par leurs dimensions, les ondes électriques que nous savons réaliser étant très longues (de $1^{km},500$ à $0^m,75$) en comparaison des ondes lumineuses (qui varient entre $0^{mm},0004$ et $0^{mm},0007$). Mais, comme le faisait remarquer le Dr Rothen, de Berne, à l'occasion des expériences de Hertz, la nature ne s'arrête pas aux limites de ces expériences ; nous pouvons imaginer des bouteilles de Leyde ultramicroscopiques, de la dimension d'une molécule : elles engendreront des oscillations aussi rapides que celles de la lumière, et dès lors, les deux systèmes d'ondes seront identiques. On peut se demander si, dans ces conditions, la lumière et l'électricité ne seraient pas véritablement une seule et même chose. L'hypothèse n'a rien d'invraisemblable.

Le rayonnement de l'électricité a lieu dans toutes les directions, comme celui de la lumière, et il s'étend à toutes les distances. Nous avons vu que MM. Joubert et de Nerville ont pu le rendre visible à une distance de 50 mètres de la source et à travers plusieurs murs. On a observé que l'apparition des protubérances et taches solaires est toujours accompagnée, sur notre globe, de véritables ouragans électriques, donnant lieu à des aurores boréales et à de forts courants terrestres. Il est probable que ces taches correspondent à de profondes modifications dans l'état électrique de la surface du soleil et que les effets observés sont dus au rayonnement électrique du soleil vers la terre.

Je n'essayerai pas, quant à présent, d'analyser les diverses manifestations ou les divers phénomènes électriques, tels que le courant, l'aimantation par le courant, etc. ; je dirai seulement que, d'après les idées *actuelles*, au moment où le courant commence et au moment où il cesse, il y a rayonnement électrique dans toutes les directions et à toute distance à travers l'espace. C'est ce rayonnement qui, lorsqu'il est recueilli par des conducteurs voisins, se manifeste sous forme d'*induction*. L'électricité pénètre dans les conducteurs par la périphérie ; cela est évident pour un circuit induit, isolé de toute source électrique ; l'électricité qui le parcourt y est parvenue de l'extérieur, à travers une substance isolante : l'air. Il en est de même pour tous les courants. Pour expliquer la transmission de l'*énergie électrique*, on fait une distinction entre celle-ci et l'électricité. L'électricité se propage dans le conducteur, tandis que l'énergie se propage dans le diélectrique qui l'entoure. Ce diélectrique subit une *tension* qui ne pourrait pas se propager s'il n'y avait pas un conducteur où elle pût se répandre, à la manière d'un liquide dans un canal vide. Les deux phénomènes : le courant dans le conducteur et *la tension* autour de lui, *transportant l'énergie électrique*, marchent à la même vitesse. Mais, toute la partie de l'énergie électrique qui pénètre dans le conducteur se transforme en chaleur et est perdue pour le rendement. Ainsi, c'est le diélectrique, et non le conducteur, qui transporte l'énergie électrique ; le conducteur conduit seulement l'électricité, qui paraît n'être que le véhicule de cette énergie.

Quant à la nature intime de l'électricité, on ne peut encore rien dire de positif. M. O. Lodge, le savant électricien anglais, pense que l'électricité peut être une *forme de la matière*, mais non une forme de l'énergie, comme plusieurs savants l'ont

avancé dans ces derniers temps ; car l'électricité ne développe de l'énergie que sous pression ou en mouvement. Elle agirait, selon lui, comme de l'eau en mouvement, et il n'est venu à l'esprit de personne d'envisager l'eau comme une énergie. C'est également l'opinion que nous avons entendu émettre récemment à M. Marcel Deprez. On a une tendance à admettre aujourd'hui que l'électricité est un fluide *incompressible* et que nous sommes plongés dans un océan d'électricité. Nous sommes donc, vis-à-vis de cette substance, dans la situation où nous serions, vis-à-vis de l'eau, si nous étions plongés au fond de la mer.

Nous ne créons pas une parcelle d'électricité : nous ne pouvons que la déplacer. Toutes les machines électriques et les prétendus *générateurs* ne sont autre chose que des pompes à électricité, aspirantes et foulantes. Les accumulateurs, les condensateurs sont des récipients où nous déversons de l'électricité, et dont *le diélectrique, agissant comme parois,* se comporte à la manière d'un sac en caoutchouc quand on y emmagasine un liquide sous pression : ce n'est pas l'électricité qui se comprime, ce sont les parois qui se tendent et qui réagissent.

Cette conception de l'électricité conduit à penser qu'elle ne diffère en rien du corps que les *opticiens* ont imaginé pour expliquer les phénomènes lumineux : l'électricité et l'éther seraient une seule et même chose. Nous pourrions maintenant nous demander si la lumière n'est pas une manifestation particulière de l'électricité, ou si, au contraire, l'électricité ne serait pas une forme particulière de la lumière?

L'état actuel de nos connaissances ne permet de rien affirmer sur ce point; car, de ce que deux phénomènes obéissent à un certain nombre de lois communes, il ne s'ensuit pas nécessairement qu'ils sont identiques. Quoi qu'il en soit, il ne paraît pas impossible d'admettre, avec le Dr Rothen, que l'électricité et la lumière ne diffèrent que par une question de mesure, l'une pouvant vibrer avec des vitesses très variées (par exemple, depuis 20 000 jusqu'à plusieurs centaines de milliards de vibrations pas seconde), tandis que les vibrations de l'autre sont relativement restreintes (497 billions (rouge) et 728 billions par seconde (violet). La longueur des ondes électriques varie donc entre une trentaine de kilomètres et des dix-millièmes de millimètres. La plupart de ces vibrations sont insaisissables pour nos sens ; nous ne pouvons pas les observer. Quand les vibrations atteignent la vitesse de 497 billions par seconde, elles commencent à affecter notre organe visuel ; au-dessus de 728 billions, elles deviennent de nouveau invisibles.

La lumière serait donc cette partie des vibrations électriques qui exerce une action sur notre œil, et celui-ci serait, par conséquent, un organe électrique, un galvanoscope sensible seulement pour une *gamme intermédiaire* de l'électricité.

F. Kéramon.

LES AROIDÉES

Par leur structure générale, les Aroïdées appartiennent à l'embranchement des monocotylédones; elles constituent une famille assez peu nombreuse, placée dans la classification au voisinage des pandanées, des typhacées et des lemnacées. Elles se rapprochent des deux premières familles par leurs fleurs disposées sur un axe terminal, qui prend ici le nom de spadice, de la dernière par la spathe qui entoure les organes sexuels ; elles s'éloignent de toutes par la forme des étamines et par la nature du fruit.

Les fleurs des Aroïdées sont le plus souvent unisexuelles, les deux sexes étant réunis sur le même individu, rarement hermaphrodites ; dans le premier cas, elles sont dépourvues de toute enveloppe ; dans le second, elles sont munies d'un périgone membraneux rudimentaire. Elles sont toutes réunies sur un prolongement de la hampe, généralement terminé par une massue charnue stérile, colorée, et fertile seulement dans sa partie inférieure ; elles consistent simplement, les mâles, en étamines agglomérées, les femelles, en ovaires formant par leur réunion une sorte d'anneau ; ces ovaires sont couronnés par un style plus ou moins long, caduc, quelquefois nul, portant un stigmate discoïde entier ou divisé. Le fruit est une baie charnue, à une ou plusieurs loges, et renfermant une ou plusieurs graines ; celles-ci sont subglobuleuses ou irrégulièrement anguleuses, munies d'un testa épais, coriace ; l'embryon est dressé ou renversé, et contenu dans un périsperme abondant, charnu, farineux.

Toute l'organisation des Aroïdées se trouve résumée dans un de leurs représentants qu'il est très facile de se procurer, l'*Arum maculatum*, petite plante commune au printemps dans les lieux ombragés, les bois, le long des haies. On la reconnaît à ses feuilles sagittées, portées sur des pétioles allongés entre lesquels se dresse une hampe cylindrique, terminée par une expansion

verte, roulée sur elle-même dans sa partie inférieure, un peu étalée dans sa partie supérieure, et simulant un cornet.

La souche est blanche, tubériforme, aqueuse, profondément enterrée; les pétioles qui en émanent (*pt*) sont excavés à la base, et leurs bords se réunissent en un sillon conique plus bas que l'insertion du limbe; celui-ci (*f*) est triangulaire hasté-sagitté, un peu ondulé, aigu ou obtus, traversé par une nervure médiane qui continue la direction du pétiole, et qui donne latéralement naissance à des ramifications secondaires toutes confluentes vers le bord de la feuille, ce qui fait que la marge est dépourvue de nervures; d'autres faisceaux s'anastomosent dans le parenchyme suivant des angles le plus souvent rectilignes; l'épiderme inférieur (*cfi*) est constitué par de larges cellules à cloisons assez épaisses, entre lesquelles on trouve des stomates (*fso*) à circonscription suborbiculaire, avec deux sinus rentrants correspondant à la suture des parois des cellules formatrices; sur la page supérieure sont souvent des taches irrégulières, noires ou jaunes, qui ont valu son nom à l'espèce.

Comme toutes les tiges des monocotylées, la hampe de l'arum comprend une charpente de faisceaux fibro-vasculaires non réunis en colonnes, mais disposés sans ordre dans un parenchyme celluleux; le tout est recouvert d'un épiderme glabre, lisse, à cellules allongées subrectangulaires (*ch*); les stomates de la hampe sont elliptiques, allongés dans le sens du tissu, et entourés, comme ceux de la feuille, de quatre cellules. La hampe est entourée à la base par les gaines dilatées des pétioles; elle ne porte terminalement qu'une seule feuille, une bractée, largement développée et servant en quelque sorte de velum à la fructification. Cette bractée, qu'on nomme spathe (*s*), est à nervures parallèles, et non plus divergentes comme celles des feuilles; elle est d'abord enroulée sur elle-même, renflée à la base, rétrécie vers son quart inférieur, puis de nouveau dilatée; finalement, elle s'ouvre et s'étale dans sa partie supérieure.

A part sa forme, la spathe de l'arum ne diffère pas de celles qu'on trouve dans un grand nombre d'autres plantes, en particulier chez certaines Liliacées; elle a le même rôle à remplir, mais elle persiste plus longtemps.

La partie vraiment remarquable de l'organisme de l'arum est le spadice (*sp*) qui se trouve au centre de la spathe. Dans l'espèce que nous étudions, il consiste en un axe cylindrique à la base, puis dilaté en un réceptacle circulaire portant un anneau d'ovaires et un anneau d'étamines superposés: les premiers globuleux, les secondes subsessiles à anthères uni-biloculaires, libres ou soudées deux à deux. Chacun de ces organes constitue une fleur, aucun d'eux n'est entouré d'une bractée ou d'un périgone.

Au-dessus des étamines sont des filaments étalés ou renversés, dont la véritable nature était un problème pour les anciens physiologistes, et qu'on considère aujourd'hui comme des fleurs atrophiées ou rudimentaires. Le spadice, rétréci au-dessus des filaments, se dilate ensuite insensiblement et se termine par une massue renflée ordinairement d'un pourpre sombre; cet appendice claviforme disparaît à la maturité, et le spadice consiste alors simplement en un court épi de baies rouges.

Les Aroïdées sont représentées en France par huit espèces, réparties entre quatre genres. Voici les caractères qui permettent de les reconnaître:

Arum dracunculus L.; spadice terminé en massue stérile; spathe fendue jusqu'à la base, d'abord contractée en cornet, puis étalée, grande, longue de 40-60 centimètres; anneau des étamines non surmonté de filaments, massue entièrement nue; feuilles divisées en lobes disposés comme les doigts de la main.

A. muscivorum L., diffère du précédent par sa spathe plus petite (20 centimètres), poilue intérieurement, et par l'appendice claviforme de son spadice entièrement couvert de filaments.

A. maculatum L.; feuilles non divisées; pétiole à gaine n'embrassant pas la totalité de la hampe; spadice égalant la moitié de la longueur de la spathe, terminé par une massue purpurine.

A. italicum Mill.; feuilles entières; hampe nue, limbe souvent taché de blanc, muni à la base de deux oreillettes divariquées, c'est-à-dire étalées à angle droit.

A. pictum L.; feuilles entières à veines excavées blanches, munies de deux oreillettes parallèles aux pétioles qui embrassent la hampe jusque sous la spathe.

Arisarum vulgare.; spathe tubuleuse à la base, puis ouverte en cornet, renfermant un spadice aussi long qu'elle.

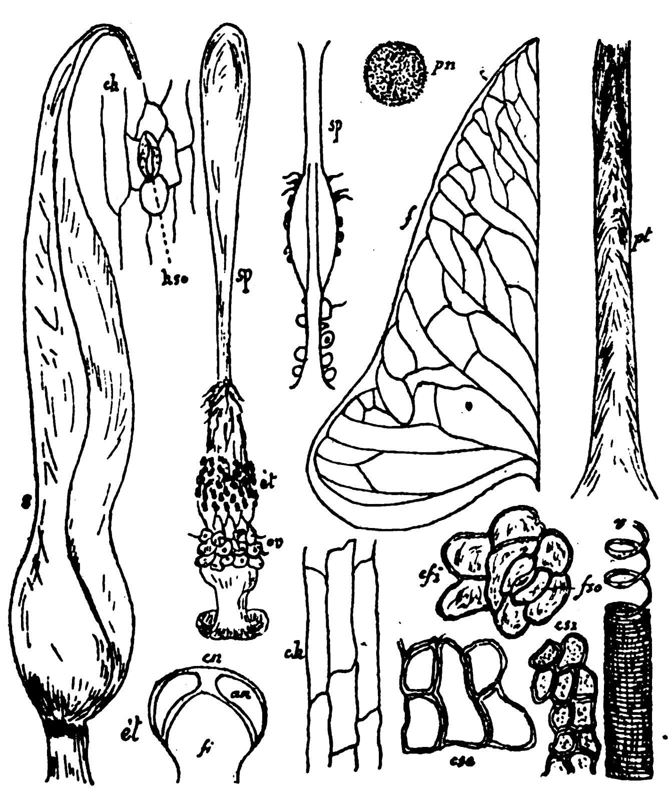
Calla palustris L.; spathe entièrement étalée dès l'origine; spadice sans appendice stérile; feuilles entières à pétioles engainants.

Acorus calamus L., diffère des genres précédents par le périgone à six divisions qui entoure les fleurs; spathe seulement constituée par un phyllode soudé avec la hampe; rhizome allongé, articulé, horizontal; plante des marais.

Quelques genres renferment des espèces alimentaires; tels, le *Calla*, le *Colocasia;* l'*A. maculatum* contient un suc très âcre, dangereux; ce suc, soumis à l'ébullition, perd ses propriétés toxiques.

Au point de vue physiologique, les Aroïdées sont remarquables par un curieux phénomène qui n'est pas encore suffisamment expliqué, la production de chaleur par la plante au moment de la floraison. Tous les physiologistes ont donné leur avis sur ce phénomène. Les uns l'attribuent à l'absorption de l'oxygène et à la combustion du carbone; cette opinion n'a pas été adoptée, et elle a contre elle ce fait que les organes colorés des autres végétaux qui absorbent l'oxygène n'élèvent pas sensiblement la température du thermomètre. Les autres font intervenir la fécondation, et font du phénomène une conséquence de l'émission de pollen; la disposition des organes sexuels n'est cependant pas chez les Aroïdées à ce point singulière qu'elle autorise cette opinion.

Raspail refuse également d'adopter l'une ou l'autre de ces opinions, et voit dans la production de la chaleur un résultat de la disposition florale des arums, résultat, d'ailleurs, indépendant des fonctions vitales. Il est certain que la spathe en cornet, dont sont pourvues ces plantes, doit faire converger vers son centre, occupé par l'inflorescence, les rayons réfléchis par sa surface, et que, d'ailleurs, cette inflorescence étant assez petite et enfermée dans un cornet, doit peu rayonner, peu perdre de sa chaleur. Raspail a, d'ailleurs, donné à cette hypothèse très vraisemblable la consécration de l'expérience. Ayant pris deux thermomètres centigrades semblables et marchant ensemble, il les suspendit derrière une fenêtre, entre le rideau et la vitre, à une distance de 10 centimètres l'un de l'autre; il laissa le premier libre, et enveloppa l'autre d'un cornet de papier; celui-ci marqua 27°5, celui-là restant à 25°; les deux thermomètres étant enveloppés d'un cornet de papier, marquèrent également 27°. Le premier thermomètre étant enveloppé d'un foulard en soie de couleur grise, roulé en cornet long de 20 centimètres et large de 7, et l'autre étant libre, l'excès de chaleur du premier sur le second s'éleva à 11°; cet excès était d'autant plus considérable que le soleil était plus ardent, le ciel plus pur; en temps de pluie, il était presque nul. Cette expérience tendrait à démontrer que le phénomène de la production de la chaleur par les Aroïdées reconnaît une cause purement mécanique; ce que semble confirmer encore ce fait, qu'il est presque insensible chez les espèces dont la spathe ne s'ouvre qu'imparfaitement.



Organisation de l'Arum maculatum L.

s, spathe. — *sp*, spadice. — *ét*, étamines. — *ov*, ovaires. — *cn*, connectif. — *fi*, filet. — *pn*, pollen. — *f*, feuille. — *pt*, pétiole. — *cfi*, épiderme inférieur de la feuille. — *fso*, stomate de la feuille. — *ch*, épiderme de la hampe. — *hso*, stomate de la hampe. — *v*, vaisseau. — *csi*, épiderme intérieur de la spathe. — *cse*, épiderme extérieur de la spathe.

A. Acloque.

J'ai vu Dieu; j'ai vu les traces de son passage, et j'ai été saisi d'admiration.

Linné.

L'OBSERVATOIRE

DU MONT BLANC (1)

L'Académie a bien voulu s'intéresser aux travaux de physique céleste que j'ai exécutés depuis 1888 au mont Blanc et à la création de l'Observatoire que j'ai proposé d'y ériger et auquel se sont si noblement associés de généreux amis des sciences, dont les noms sont actuellement connus et parmi lesquels nous distinguons, pour la part si grande qu'ils ont voulu y prendre, un confrère dont le nom restera associé aux plus belles créations astronomiques privées de ce siècle et le prince qui porte un des grands noms de notre histoire et qui se crée tous les jours des titres de plus en plus nombreux à la reconnaissance de la science française (2).

Je viens, dans cette note, donner à l'Académie des nouvelles des travaux qui ont été exécutés cette année.

L'Académie se rappelle que, tout d'abord, j'ai insisté sur la nécessité, pour toute une classe d'observations, de s'établir sur le sommet lui-même, où les phénomènes sont les plus affranchis des actions perturbatrices des flancs et des surfaces latérales de la montagne. L'année dernière, on a exécuté des sondages qui avaient pour but de nous renseigner sur l'épaisseur de la croûte glacée qui recouvre le sommet, en vue de fondations à établir sur le rocher. Ces sondages, commencés par le grand ingénieur M. Eiffel, et dont il a voulu faire les frais, ont été continués par nous.

Deux galeries, chacune de 23 mètres de longueur, creusées horizontalement à 12 mètres environ du sommet en distance verticale, l'une aboutissant à l'aplomb du côté Est de la crête du mont Blanc, et l'autre inclinée à 45° environ sur la direction de la première et se dirigeant vers le versant Sud, n'ont pas rencontré de rocher.

Le sommet du mont Blanc est formé par une arête de rochers très étroite et de plus de 100 mètres de longueur, orientée de l'Ouest à l'Est. Cette arête, terminée en aiguilles, a été empâtée par la neige qui s'est formée autour d'elle, et il en est résulté une calotte étroite mais très longue, et qui doit être plus épaisse du côté Nord, c'est-à-dire vers Chamonix, que du côté Sud, versant italien d'où viennent les vents moins froids, en sorte que le sommet du mont Blanc est très probablement rejeté d'une manière notable vers la France.

(1) *Comptes Rendus.*

(2) Depuis, à ma demande, les généreux coopérateurs de l'Observatoire du mont Blanc se sont constitués en une Société dont M. le Président de la République a bien voulu être membre d'honneur et dont le bureau est formé ainsi : M. Léon Say, président d'honneur ; M. Janssen, président ; M. Bischoffsheim, secrétaire ; M. Ed. Delessert, trésorier ; prince Roland Bonaparte, baron Alphonse de Rothschild, comte Greffulhe, membres.

Les galeries dont nous venons de parler ont déjà fourni d'intéressantes indications sur la température intérieure de cette croûte glacée et la constitution de la neige dans un état particulier qui la constitue. Nous aurons à revenir sur ce point, ainsi que sur la nature des poussières minérales qu'on trouve dans l'eau de fusion de ces neiges.

Pendant le cours de ces travaux et même, je dois le dire, avant qu'il fût question de les entreprendre, j'avais eu la pensée qu'il ne serait pas impossible d'asseoir l'Observatoire sur la neige dure et compacte du sommet. Cette pensée m'était venue à la suite de la lecture des récits des ascensions du siècle dernier, notamment celui de Saussure, qui montraient que les petits rochers situés près du sommet émergent, à peu de chose près comme il y a un siècle, et que, dès lors, l'épaisseur de la neige vers le sommet et la configuration de ce sommet lui-même ne subissent que des changements qui doivent osciller autour d'une position moyenne d'équilibre. Sans doute, il pourra se produire des changements séculaires analogues à ceux que nous présentent les glaciers eux-mêmes, mais ces changements seront par leur nature même extrêmement lents, et, par suite, peu à craindre.

Il pourra aussi se produire quelques fissures vers le sommet, mais il ne paraît pas que ces phénomènes puissent avoir une grande importance.

Mon ascension au sommet, en 1890, et les conversations avec les guides les plus expérimentés de Chamonix m'avaient confirmé dans cette opinion.

Ainsi, la calotte neigeuse du sommet ne peut subir que des mouvements très lents, ce qu'indique du reste sa position culminante. Il en résulte que, si une construction est agencée de façon à former un tout rigide et que cette construction soit munie des engins propres à lui faire reprendre sa position première, quand elle viendrait à en être écartée, cette construction, dis-je, pourra y être placée avec sécurité et elle n'aura pas à compter avec des mouvements trop rapides pour qu'on puisse aisément y porter remède.

Mais la question de la stabilité relative des neiges du sommet n'est pas la seule dont j'avais à me préoccuper: il restait encore celle de la résistance que la neige du sommet pouvait offrir pour y asseoir notre édifice. A cet égard, on possédait des données générales qui semblaient de nature à encourager cette tentative, mais des données précises manquaient. J'ai donc jugé indispensable de procéder à des expériences. Je rapporterai ici une de celles de ce genre qui m'a paru donner le résultat le plus remarquable.

Pendant l'hiver, j'avais fait élever, dans une des cours de l'Observatoire de Meudon, un monticule de neige de la hauteur d'un premier étage. La neige de ce monticule avait été tassée à la pelle au fur et à mesure de la mise en place, de manière à lui donner la même densité que celle qui couvre le sommet du

mont Blanc à 1 ou 2 mètres de profondeur, laquelle densité est égale, d'après les mesures prises par M. le lieutenant Dunod, à notre prière, à la moitié environ de celle de l'eau liquide.

Le sommet de ce monticule ayant été bien nivelé, on commença à y placer, les uns sur les autres, des disques de plomb de 35 centimètres de diamètre, pesant chacun 30 kilos environ. Les premiers disques firent à peine leur empreinte sur la neige foulée, comme nous venons de le dire. On continua à élever la colonne et, quand elle comprit 12 disques, formant un poids d'environ 360 kilos, on enleva les disques et l'on mesura l'empreinte. Celle-ci fut trouvée de 7 à 8 millimètres.

Les jardiniers qui faisaient le travail ne pouvaient en croire leurs yeux. Cette haute colonne de plomb, s'élevant peu à peu sans paraître peser sur la neige, semblait s'y tenir par quelque pouvoir magique. Moi-même, quoique préparé par des remarques et des expériences antérieures à ces effets, je trouvai que le résultat dépassait mon attente, et j'en fis la base de mes calculs.

La base de la colonne de plomb mesurait 962 cent. carrés. Le poids de 360 kilogrammes donne donc 374 grammes par centimètre carré ou 3740 kilogrammes par mètre carré. Ainsi, une construction de 10 mètres sur 5 mètres à la base, qui représente la surface inférieure de celle que nous voulons placer au mont Blanc, pourrait peser $3740 \times 50 = 187\,000$ kilogrammes, et y trouver un appui suffisant en ne s'enfonçant pas même de quelques centimètres.

Ce résultat montrait que, non seulement la résistance de la neige durcie du sommet permettrait d'y placer notre construction, mais même qu'il suffirait de plans d'appui réalisant la surface de quelques mètres carrés, pour permettre le fonctionnement des vérins destinés à relever la construction en cas d'abaissement.

Voilà donc deux points acquis : la fixité relative des matériaux qui doivent supporter la construction et leur résistance plus que suffisante à son poids.

Il restait à prendre les mesures propres à comparer les effets des tourmentes si violentes dont, souvent, le sommet du mont Blanc est le théâtre. Pour atteindre ce but, j'ai eu, dès l'origine, la pensée de donner à notre construction la forme d'une pyramide tronquée, c'est-à-dire ayant une base bien plus large que le sommet, et d'enfouir dans la neige tout son étage inférieur. Par là, on donnait à l'édifice une assise considérable et une résistance à l'arrachement intéressant toute la masse de neige environnante et, d'autre part, l'inclinaison même des parois doit favoriser le glissement du vent et diminuer énormément ses efforts.

Telles étaient les lignes principales du projet. Il restait à réaliser ces idées et à faire un plan précis, permettant de passer à l'exécution.

Ici, je dois dire que j'ai eu la bonne fortune de rencontrer dans un de mes amis, M. Vaudremer, l'éminent architecte, membre de l'Académie des Beaux-Arts, un conseiller précieux. M. Vaudremer, qui approuvait mes idées sur la possibilité de placer une construction sur la neige durcie, voulut bien me donner, tout amicalement, son concours pour le détail des dispositions et des agencements qui devaient assurer à notre édifice une grande rigidité et la faculté de pouvoir être remis en place au besoin. C'est d'après les plans gracieusement dressés sous sa direction par M. Bichoff, son chef d'atelier, que la construction a été faite.

Cette construction est à deux étages, avec terrasse et balcon. L'ensemble forme une pyramide tronquée, dont la base rectangulaire, laquelle sera enfouie dans la neige durcie, a 10 mètres de long sur 5 mètres de large. Les pièces du sous-sol sont éclairées par des baies larges et basses, situées en dehors de la neige ; l'étage supérieur servira aux observations. Un escalier en spirale règne dans toute la hauteur de l'édifice et dessert les deux étages et la terrasse, au-dessus de laquelle il s'élève même de plusieurs mètres pour supporter une petite plate-forme destinée aux observations météorologiques.

Tout l'Observatoire a des parois doubles pour protéger les observateurs contre le froid. Les fenêtres et ouvertures sont dans le même cas et sont, en outre, munies extérieurement de volets fermant hermétiquement.

La partie inférieure de l'Observatoire est également à double plancher, et possède un système de trappes permettant d'accéder à la neige qui supporte l'Observatoire, et d'exécuter les manœuvres des vérins dont on a déjà parlé. L'Observatoire sera muni des appareils de chauffage et de tous les objets mobiliers nécessaires pour l'habitation à cette altitude (1).

L'Observatoire a été démonté et transporté à Chamonix par les soins de la Compagnie de Paris-Lyon-Méditerranée. Quant aux travaux exécutés au mont Blanc lui-même, ils sont les suivants :

1° Édification, aux Grands-Mulets, d'un chalet destiné aux travailleurs et aussi à abriter les matériaux de l'Observatoire du sommet. Ce chalet, terminé de bonne heure, a déjà beaucoup servi à nos travailleurs.

2° Construction et mise en place d'un chalet au grand Rocher-Rouge, en un point qui est à 300 mètres seulement du sommet et très bien situé pour servir d'Observatoire au besoin et d'habitation aux travailleurs qui, l'année prochaine, doivent entreprendre les travaux du sommet.

3° Transport des trois quarts environ des matériaux de l'Observatoire du sommet aux Grands-

(1) Il est intéressant de rappeler ici que, l'année dernière, au mois de septembre, j'ai fait placer au sommet du mont Blanc un édicule, réalisant, sur une plus petite échelle, la construction dont nous parlons ici, et que cet édicule, pendant quinze mois, s'est très bien comporté et n'a pas subi de déplacements sensibles.



Mulets (3000 mètres), et du quart au Rocher-Rouge (4500 mètres).

L'année prochaine, on devra achever ces transports et commencer l'érection de l'Observatoire du sommet. On devra également s'occuper de la coupole astronomique qui doit compléter l'Observatoire.

Il est impossible de dire dès aujourd'hui quel sera l'état précis des constructions achevées l'année prochaine, car cela dépendra surtout de l'état de l'atmosphère pendant la période si courte qui peut être utilisée pour ces travaux si difficiles.

On sait déjà que M. le Dr Capus, l'héroïque compagnon de M. Bonvalot dans le célèbre voyage au Pamir, a bien voulu nous promettre son concours pour certaines observations au sommet.

Je n'ai pas besoin d'ajouter que l'Observatoire aura un caractère international et sera ouvert à tous les observateurs qui désireront y travailler.

En terminant, je veux remercier nos travailleurs qui ont réalisé, dans le transport des matériaux au milieu de ces glaciers, de véritables prodiges de force et de courage. Les charges ordinaires des porteurs au mont Blanc sont de 12 à 15 kilogrammes; or, un grand nombre de nos travailleurs ont porté jusqu'à 28 et 30 kilogrammes.

Nous n'avons eu à déplorer aucun accident, ce dont je suis bien heureux.

J. Janssen.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Présidence de M. d'Abbadie

Séance du 5 Décembre 1892.

Les taches solaires. — M. Schuster, s'occupant des taches solaires, devant l'Association britannique, a posé, entre autres, les questions suivantes :

« Qu'est-ce qu'une tache solaire? On pense, en général, que ce phénomène est de la nature d'un cyclone ; mais, si tel est le cas, le groupe entier doit avoir un mouvement de rotation, et il semble que l'étude du mouvement des taches déciderait de cette opinion. Si une tache n'est pas due à un cyclone, ne pourrait-on penser qu'une décharge électrique, accélérant l'évaporation, produise un abaissement de température suffisant pour rendre compte de cette diminution d'éclat? »

Il y a dans ces questions une contradiction à la théorie cyclonique admise par M. Faye qui rappelle en quelques mots les principes qu'il a posés, et les raisons qui leur servent de base.

Après avoir montré comment l'aspect des taches s'explique très bien par leur mouvement cyclonique, il reconnaît qu'il n'est pas facile de rendre compte des aspects multiples que présente une grande tache qui est en train de se décomposer ; mais que, cependant, on y remarque toujours une tendance des diverses parties à reformer des mouvements giratoires complets, c'est-à-dire circulaires, ce qui est bien le propre des tourbillons.

Quant à l'explication des taches que hasarde M. Schuster, M. Faye ne saurait l'admettre ; pour lui, le phénomène est purement mécanique ; l'électricité peut y jouer un rôle quelconque, encore ignoré, mais non un rôle déterminant. Les taches durent parfois des mois entiers ; il est donc difficile, pour ce seul motif, de les attribuer à des décharges électriques, qui se produiraient à la même place pendant tout ce temps dans un milieu essentiellement mobile.

Étude chimique de la fumée d'opium. — Les effets physiologiques produits par la fumée d'opium varient beaucoup suivant la qualité de l'opium. On sait qu'en Chine cette substance subit une préparation longue et délicate dont un des effets est d'affaiblir notablement sa teneur en morphine. Ce produit, connu sous le nom de *Chandôo*, se fume à une température qui ne dépasse guère 250°, et alors, il envoie aux poumons une très petite quantité de morphine et de parfums agréables. Mais le résidu de ce chandôo fumé est recueilli et revendu sous le nom de *dross*. Le *dross*, d'après les recherches de M. Moissan, doit, pour être fumé, arriver à une température de 300° et au-dessus, et il se produit alors des composés toxiques, tels que pyrrol, acétone et bases hydropyridiques.

Le *chandôo*, fumé modérément, ne présenterait guère de dangers, le *dross*, au contraire, serait très nuisible. M. Armand Gautier, à propos de cette communication, rappelle ses travaux sur la fumée du tabac qu'il publiera prochainement.

Recherches physiologiques sur la fumée d'opium. — A l'aide d'un dispositif spécial, MM. N. Gréhant et Ern. Martin ont fait respirer à des chiens la fumée du *chandôo*. Ils croient pouvoir conclure de leurs expériences qu'un mammifère carnassier qui, durant une heure, respire une quantité de fumée d'opium égale à celle qu'un fumeur consomme généralement en trois jours, ne présente aucun phénomène appréciable, et ils démontrent ainsi, à l'aide de la fumée de chandôo employée comme réactif physiologique, qu'il existe une différence sensible entre le système nerveux central de l'homme et celui du chien.

Dans le but de mieux mettre cet écart en évidence, M. E. Martin s'est soumis à l'action de l'opium en fumant successivement 20 pipes correspondant à 4 grammes de chandôo et a éprouvé des malaises assez vifs.

Avant et après l'expérience, on a pris les tracés de la respiration et du pouls radial ; le tracé respiratoire de la fin donne une amplitude moindre ; les battements du cœur sont un peu moins fréquents, leurs plateaux sont plus larges au sommet de chaque pulsation.

La fusion du carbonate de chaux. — A l'occasion d'une récente communication de M. Joannis sur la fusion du carbonate de chaux, M. Le Chatelier revient sur cette question qu'il avait traitée précédemment. Dans ses premières expériences, il avait adopté, avec des températures de 1050°, des pressions dépassant 1000 kilogrammes par centimètre carré.

Dans de nouvelles, il s'est placé dans les conditions des expériences antérieures de Hall, sans l'intervention d'aucune pression extérieure. Il a obtenu encore la fusion et la cristallisation du carbonate de chaux. L'action de la température seule y suffit donc, et la pression n'intervient que pour augmenter la compacité



de l'agglomération de la matière; cette conclusion est opposée à celle que M. Joannis a tirée de ses recherches. M. Le Chatelier ajoute que la fusion et la cristallisation sont intimement liées à la rapidité de l'échauffement; il a toujours introduit ses tubes, brusquement, dans un fourneau préalablement chauffé à la température voulue, ce que n'a peut-être pas fait M. Joannis, d'où ses conclusions differentes.

L'Académie a procédé, par voie de scrutin, à l'élection d'un Membre libre, en remplacement de feu *M. Léon Chrétien-Lalanne.* Élection très disputée; après trois tours de scrutin, M. Brouardel a été élu par 33 suffrages, M. Laussedat n'en ayant obtenu que 31.

Réponse de M. Friedel à M. Colson, au sujet de la notation stéréochimique. — Calcul des poutres continues : Méthode satisfaisant aux nouvelles prescriptions du Règlement ministériel du 29 août 1891. Mémoire de M. Bertrand de Fontviolant. — Observations de la comète périodique de Wolf à l'Observatoire de Toulouse, par MM. Cosserat et E. Rossart. — Observations de la comète Holmes à l'Observatoire d'Alger, par MM. Rambaud et Sy. — Observations de la comète Brooks (20 novembre 1892) à l'Observatoire de Marseille, par M. Esmiol et par M. Fabry. — Sur les groupes infinis de transformations. Note de M. A. Tresse. — M. Levavasseur s'occupe d'un problème d'analyse indéterminé, qui se rattache à l'étude des fonctions hyperfuchsiennes provenant des séries hypergéométriques à deux variables. — MM. Houdaille et Semichon s'occupent de la mesure de la perméabilité des sols et de la détermination du nombre et de la surface des particules contenues dans 1 centimètre cube du sol. Ils établissent que la perméabilité d'un sol peut se définir par le nombre de centimètres cubes d'air écoulés par seconde au travers de 1 centimètre cube d'un sol sec, tassé sous pression constante, lorsque l'air est maintenu, de part et d'autre de cette épaisseur, à une différence de pression constante de 1 gramme par centimètre carré; cet élément leur étant donné par un instrument qu'ils décrivent, ils établissent les formules qui permettent d'arriver aux résultats, et donnent les coefficients pour différentes sortes de sol. — M. Michel a reproduit artificiellement le rutile en chauffant pendant quelques heures, dans un creuset de graphite à une température voisine de 1200°, un mélange intime de 1 partie de fer titané et de 2 parties 1/2 de pyrite. Le rutile a déjà été reproduit par des procédés variés, aucun d'eux ne présente d'analogie avec celui indiqué ici. — M. Jannettaz décrit un nouvel ellipsomètre, appareil permettant de déterminer à la fois l'orientation et les dimensions des ellipses isothermes, obtenues sur les plaques cristallisées par l'échauffement d'un de leurs points. — M. Th. Schloesing a continué ses expériences sur les échanges d'acide carbonique et d'oxygène entre les plantes et l'atmosphère; ses études ont eu pour objet l'Houque laineuse; il en donne les résultats plus complets que ceux de sa communication du 21 novembre. — Sur l'existence de phénomènes de recouvrement aux environs de Gréoulx (Basses-Alpes) et sur l'âge de ces dislocations. Note de M. W. Kilian.

BIBLIOGRAPHIE

Le problème de la vie, par le marquis de Nadaillac, correspondant de l'Institut, 1 vol. in-18, chez Paris-Masson, à Paris.

Des faits et non des mots, c'est l'épigraphe de l'ouvrage du marquis de Nadaillac. Mais s'il ne contenait que des faits, ce livre, très documenté, serait loin d'avoir le haut intérêt qu'il présente. A la lumière de ces faits et guidé par une philosophie très sûre, le savant écrivain étudie les théories qui ont cours sur l'origine de la vie. Il fait d'abord l'histoire de la formation du globe terrestre et fixe les diverses époques auxquelles la vie a pu y apparaître dans ses multiples manifestations. Il ne trouve pas dans cet historique la preuve de l'évolution des êtres et de la transformation des espèces. Si cette transformation est possible, dit-il, à coup sûr elle n'est pas prouvée. Passant ensuite à l'origine de l'homme et à la date de son apparition sur la terre, il montre, en des pages à la fois éloquentes et très nourries de faits, les différences radicales, physiques, anatomiques, physiologiques, intellectuelles qui séparent l'homme de l'animal, et qui ne permettent pas de le rattacher à cette chaîne continue des êtres si facile à supposer, si impossible à prouver.

C'est un ouvrage dont nous ne saurions trop recommander la lecture aux personnes que préoccupent les problèmes si graves de l'origine de l'homme. Elles y trouveront, exposées avec clarté et précision, et par un vrai savant, des doctrines qui ont donné lieu à beaucoup de discussions, et en particulier, la réfutation très rigoureuse de la théorie de la descendance animale de l'homme.

Le thé, botanique et culture, falsifications et richesse en caféine des différentes espèces, par A. Biétrix, pharmacien de première classe. (2 fr.) Librairie Baillière et fils.

Ce volume de la *Petite bibliothèque médicale*, écrit surtout au point de vue de l'analyse des différentes espèces de thé, est, croyons-nous, l'un des plus complets sur la matière.

Le chauffage et les applications de la chaleur *dans l'industrie et l'économie domestique*, par Julien Lefèvre, professeur à l'École des Sciences de Nantes. 1 volume de la *Bibliothèque des connaissances utiles.* (4 fr.) Librairie J.-B. Baillière et fils, 19, rue Hautefeuille.

M. J. Lefèvre décrit dans ce volume les applications si nombreuses de la chaleur à l'industrie et à l'économie domestique.

La plus large place a été consacrée à la ventilation et au chauffage. A propos de la ventilation, il passe en revue la ventilation naturelle, la ventilation par cheminée chauffée et la ventilation

mécanique. Puis il étudie le chauffage par les cheminées et par les poêles, soit fixes, soit mobiles, le chauffage des calorifères, soit par l'air chaud, soit par l'eau chaude, soit par la vapeur, etc. Cette première partie se termine par un certain nombre d'exemples, qui montrent les dispositions adoptées dans des établissements dont l'installation est considérée comme satisfaisante.

Après les appareils destinés au chauffage des appartements et des édifices, l'auteur étudie ceux qui servent aux divers usages de l'économie domestique : chauffage des cuisines, des bains, des serres, des voitures et des vagons, etc.

Les chapitres qui suivent sont consacrés aux applications, tirées de la transformation des liquides en vapeurs : *distillation* (de l'eau douce et de l'eau de mer, de l'alcool et du goudron de houille), *évaporation, séchage et essorage.*

On arrive ensuite à des applications plus nouvelles, c'est-à-dire à l'emploi de la chaleur pour la destruction des microbes et des germes qui jouent un si grand rôle dans la transmission des maladies épidémiques et de ceux qui provoquent les fermentations capables d'altérer les matières animales ou végétales utiles à notre alimentation; c'est ce qui constitue la désinfection et la conservation des matières alimentaires.

Tenant à être complet, l'auteur emploie tout un chapitre à la description des fours crématoires, laïques, comme on le sait, et que quelques-uns voudraient rendre obligatoires.

La dernière partie est consacrée à l'étude des divers procédés mis en œuvre pour la production du froid, ainsi qu'à leurs applications : *mélanges réfrigérants, machines frigorifiques, fabrication et conservation de la glace, conservation des matières alimentaires.*

La pratique des essais commerciaux (Matières organiques), par G. Halphen. 1 vol. de la *Bibliothèque des connaissances utiles* (4 fr.). Librairie Baillière et fils, rue Hautefeuille, Paris.

Par ce temps de falsifications à outrance, un manuel comme celui donné par M. Halphen est infiniment précieux. Son usage ne va pas cependant sans quelques connaissances préliminaires de chimie et de micrographie; mais il rendra de véritables services aux chimistes, aux médecins, aux pharmaciens, qui ont à se rendre compte de la valeur des denrées ou des produits industriels.

Voici la liste des principales matières traitées :

Farines et matières amylacées, poivre, matières sucrées, méthylènes et alcools dénaturés, alcools et eaux-de-vie du commerce, kirsch, vins, bières, vinaigre, éther commercial, lait, beurre, fromages, herbes végétales, suifs, savons, glycérines, cires, résines, huiles minérales, huiles industrielles, combustibles, huiles de houille, matières colorantes, engrais, cuivre, papiers, textiles et tissus, cuirs.

Encyclopédie des aide-mémoire, publiée sous la direction de M. Léauté, librairie Gauthier-Villars et Masson.

Moyens de défense dans la série animale, par M. Cuénot (de Nancy).

Ce volume s'occupe d'une des questions les plus curieuses de la grande étude de cette *Lutte pour la Vie*, où sont aux prises la destruction et la conservation. La biologie présente peu de chapitres aussi intéressants que ceux qui lui sont fournis par la multiplicité et l'ingéniosité des procédés mis en œuvre par certaines espèces pour éviter ou repousser les attaques.

Le travail de M. Cuénot, qui en présente le tableau, est divisé en trois parties. Dans la première, l'auteur définit les divers moyens de défense; dans la deuxième, il signale pour chaque groupe les procédés définitifs caractéristiques; dans la troisième, il résume les expériences physiologiques et les théories relatives à la protection des animaux.

Anatomie obstétricale, par le Dr L. A. Demelin. (2 fr. 50.)

Cet *Aide-Mémoire* est consacré à l'anatomie gynécologique; il est surtout destiné aux médecins qui y trouveront d'utiles renseignements.

Les limites de l'inconnu. La science et les sciences, G. Vitoux. Prix : 1 franc, chez Chamuel, Paris.

Sous ce titre, dans une plaquette de près de cinquante pages, l'auteur rappelle un certain nombre de faits relatifs à l'hypnotisme, faits connus, dont il cherche à déduire des conclusions qu'ils sont loin de justifier. Les deux dernières lignes de ce livre indiquent l'esprit dans lequel il est écrit : « Le surnaturel est une chimère et le hasard n'existe pas. » Le fait que le hasard est une chimère pourrait cependant servir à démontrer l'existence du surnaturel.

Traité pratique et élémentaire d'électricité, par G. Lanquest. **Sonnettes d'alarme et avertisseurs** (1 fr.). Chez l'auteur, 1, rue Gay-Lussac, et chez Michelet, libraire, quai des Grands-Augustins.

Nous avons déjà signalé les premiers fascicules de cette bibliothèque d'électricité; comme ses prédécesseurs, celui-ci est écrit à un point de vue purement pratique, et rendra service à toutes les personnes, qui, sans aucune notion d'électricité, veulent cependant bénéficier des ingénieuses inventions pouvant contribuer à la sécurité des personnes et des propriétés.

Guide pratique de l'amateur électricien, par E. Keignart, deuxième édition (3 fr.). Michelet, quai des Grands-Augustins, 1892.

Nous avons rendu compte, naguère, de la première édition du guide de M. Keignart. Nous trouvons, dans celle qu'il donne aujourd'hui comme dans la

première, des indications complètes pour la construction de tous les appareils électriques par les simples amateurs; quelques-uns de ces travaux supposent, il est vrai, un amateur très bien outillé, ce qui n'est pas toujours le cas; mais on peut faire son choix, et puis, c'est en tentant les choses difficiles que l'on se perfectionne. Cette seconde édition est augmentée de quelques paragraphes intéressants.

Un programme pour les travailleurs de la mer. Discours par MM. Dupon, Lancry et Bertot, à la réunion du syndicat des marins de France, à la Bourse de Dunkerque, le 4 septembre. — Dunkerque, imprimerie du *Phare*, 37, rue du Sud.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simple renseignement et n'impliquent pas une approbation.

American machinist (*1er décembre*). — To what extent can the milling machine replace the planer, W. S. Rogers. — Practical details of blacksmithing, F. Spalding. — Rubber pattern work, John T. Usher.

Annales de philosophie chrétienne (*novembre*). — Science et poésie; conciliation par l'esthétique, Griveau. — Finalisme et antifinalisme, F. Ermoni. — L'origine des choses par la conscience et par la liberté, Th. Desdouits. — La notion de liberté chez Duns Scot et chez Descartes, A. Ackermann.

Annales industrielles (*11 décembre*). — L'amélioration du port du Havre et de la Basse-Seine, C. G. — Note sur l'analyse de la laine peignée, Alf. Renouard. — Le tarif général des douanes, Camille Grollet.

Chronique industrielle (*4 décembre*). — Résultats obtenus à la cristallerie de Bacoarat, par l'introduction de l'acide métastannique dans la potée d'étain, Guerroult. — Nouveau compteur pour fluides. — *11 décembre*. — Principe Compound appliqué aux locomotives, D. A. C. — Influence de la répartition des engrais dans le sol, sur leur utilisation, Th. Schlœsing. — Gémination artificielle des canaux de Mars, Stanislas Meunier.

Electrical engineer (*9 décembre*). — Sir David Salomons's frequency-raising motor. — Electric light and power, Arthur F. Guy. — Signalling and speaking by means of electrical currents wilhout wires, Sidney F. Walker.

Electrical world (*26 novembre*). — The electric subway on the world's fair grounds, Fred de Land. — The problem of eccentric cylinders, E. Kennelly. — Some of the uses of the search lights, H. Bacon. — Experimental studies of the differences of potential generated through contact of metals, liquids and dry electrolytes, Walter Negbaur. — (*3 décembre*.) — Separable or detachable incandescents lamps, Bohm. — Electrical needs of the times, A. Franklin Watts. — Series electric traction; a reply to Dr Cary T. Hutchinson, Nelson W. Perry. — The cost of electric supply, John Hopkinson.

Électricien (*10 décembre*). — Étude sur la consommation des lampes à incandescence, Ch. Haubtmann. — Systèmes spéciaux de traction; résultats d'exploitation, Em. Dieudonné.

Électricité (*8 décembre*). — Dynamos et transformateurs Patin, M. F. Guilbert. — L'industrie française des câbles sous-marins. — L'électricité dans les mines.

Étangs et rivières (*1er décembre*). — La carpe, C. de Lamarche. — Influence des eaux de lessive sur les poissons, A. d'Audeville. — Les oiseaux ichthyophages; les cygnes, H. d'Hugo.

Industrie électrique (*10 décembre*). — Le prix de l'énergie électrique produite par les stations centrales de distribution, E. H. — L'accumulateur industriel, P. Vitte. — Vérification rapide de l'isolement d'une canalisation en marche, E. H. — Éclairage électrique et chauffage à vapeur combinés, système Grouvelle.

Industrie laitière (*11 décembre*). — L'acido-butyrométrie.

Journal d'agriculture pratique (*8 décembre*). — Quelques considérations sur l'élevage, L. Grollier. — Labourage à vapeur, Varin d'Ainvelle. — Le pin maritime, Raymond Brunet.

Journal of the Society of arts (*9 décembre*). — The World's columbian exposition of 1893, James Bredge.

Moniteur industriel (*6 décembre*). — Signaux de chemins de fer, El. — Recherches expérimentales sur la déformation des ponts métalliques, M. Rabut.

Nature (*8 décembre*). — On the physiology of grafting, J. B. F. — The new star in the constellation of Auriga, W. J. Lockyer. — Hints of collectors of mollusks.

Nouvelles annales de philosophie catholique (*septembre*). — La Papauté, le socialisme et la démocratie. — Le transformisme, Dr A. T. — Une consultation doctrinale. — Charles-Émile Freppel.

Prometheus (*5 décembre*). — Der deutsche Urwald. — Studie aus den vierziger Jahren, Fr. Knapp. — Ein grosser plan, A. Miethe.

Questions actuelles (*10 décembre*). — Lettre de S. S. Léon XIII au R. P. Lagrange sur l'École biblique de Jérusalem. — Loi du 30 novembre 1892 sur l'exercice de la médecine, *Journal officiel*, 1er décembre. — Catholicisme et démocratie. — S. Ém. le cardinal Lavigerie. — Le Mystère. — Le nouveau ministère. — Traité de la Triple alliance. — Réunion des archevêques des États-Unis.

Revue catholique de Bordeaux (*10 décembre*). — Comment saint Émillion a véritablement existé, H. Gaudéran. — Peiresq, Abbé de Guitres, Ph. Tamizey de Larroque. — Deux « livres de raison » bordelais, E. Maufras. — Un inventaire d'archives bordelaises, E. Allain.

Revue du cercle militaire (*11 décembre*). — Le prisme-télémètre Souchier. — Le ministère de la guerre et les landwhers en Autriche. — La transmission électrique à travers l'espace, sans fil intermédiaire.

Revue industrielle (*10 décembre*). — Turbine double, P. Chevillard. — Machines à fabriquer les tuiles et les briques, Gérard Lavergne.

Revue scientifique (*10 décembre*). — La zoologie et la médecine, F. Heim. — La détermination du point en ballon, Léo Dex. — Rôle et avenir du plâtre en agriculture, P. Pichard. — Une génération qui s'en va, V. Turquan.

Sciences et commerce (*5 décembre*). — Le gaz employé pour la production de la force motrice et de l'électricité, J. B. — L'abaissement du prix du gaz à Paris.

Yacht (*10 décembre*). — La marine anglaise, E. Weyl. — Notion sur la propulsion électrique des bateaux. — Les marines du monde.

FORMULAIRE

Emploi de l'eau chaude. — L'hydrothérapie a pris une telle extension qu'on ne songe guère, en dehors des stations thermales, à se servir de l'eau chaude comme médicament. L'emploi des injections chaudes contre les hémorrhagies a remis cependant en honneur cet agent thérapeutique qui en vaut bien d'autres. Voici quelques autres applications que rappelle *Medical Age:*

La céphalalgie cède presque toujours à l'application simultanée d'eau chaude sur la nuque et sur les pieds.

Une serviette pliée, trempée dans l'eau chaude, tordue rapidement et appliquée sur l'estomac, agit d'une manière presque magique contre les coliques.

Rien ne coupe plus rapidement court à une congestion pulmonaire, à une angine ou à un rhumatisme, que des applications bien faites d'eau chaude.

Une serviette pliée en plusieurs doubles, trempée dans l'eau chaude et tordue, puis appliquée sur la partie douloureuse, apporte un prompt soulagement aux maux de dents et aux névralgies faciales.

Un morceau de flanelle imbibé d'eau chaude appliqué autour du cou d'un enfant atteint du croup, produit souvent un calme remarquable en cinq ou dix minutes. Ceci réussit toujours dans le faux croup, et il vaut mieux employer une éponge, comme le conseillait Trousseau.

L'eau chaude, prise à large dose une demi-heure avant de se coucher, est un bon remède contre la constipation; le même traitement continué pendant quelques mois, et associé à une diète appropriée, est aussi très utile pour la cure de beaucoup de dyspepsies.

On pourrait ajouter aussi qu'un des meilleurs moyens de calmer les douleurs gastriques et de précipiter la digestion est l'absorption d'une certaine quantité d'eau, aussi chaude que possible, prise, par exemple, sous forme d'infusions *ad libitum.*

On fait ainsi un vrai lavage d'estomac, dont on chasse le contenu dans l'intestin.

PETITE CORRESPONDANCE

Divers. — Le *Gramophone* se trouve au Comptoir français de photographie, 8, passage des Petites-Écuries.

M. A. F. — Votre remarque est intéressante; mais elle demande de nouvelles observations, qui ne pourront être faites qu'à la belle saison.

Mme de Dury, à A. — Cette région est souvent éprouvée par des phénomènes sismiques; cependant, là n'est pas le danger; il réside dans le climat.

M. l'abbé C., professeur à R. — La maison Ducretet, rue Claude-Bernard, a créé un matériel complet pour reproduire les expériences de Hertz. C'est nécessairement un peu cher.

M. Buvée, à Saint-L. d'A. — 1° on peut coupler ces piles; c'est rarement avantageux et le calcul du résultat devient assez compliqué; 2° cet enduit sur les fils recouverts de soie est en usage; 3° la pile Leclanché indiquée.

M. Castex, à F. — L'administration a reçu votre envoi. — Chaque volume du *Cosmos* coûte 8 francs broché, dans nos bureaux. — Le goudronnage du conducteur en cuivre ne peut nuire; mais nous n'y voyons pas grand avantage. Il est toujours intéressant de ne pas placer ces sortes de conducteurs contre les murs.

Mlle de la M., au château de T. — Le *Cosmos* a donné différentes formules d'imperméabilisation des tissus: Vol. IX, p. 222; vol. XVII, p. 390; vol. XIX, p. 278; vol. XXI, p. 438.

M. Teste, à L. — Cette croix étant en place, le meilleur moyen serait de la badigeonner largement, à différentes reprises, avec une solution de sulfate de cuivre, puis de la peindre, une fois bien sèche. — Nous ne connaissons pas le produit signalé.

M. Brugnière, à B. — Nous ne sommes guère instruits en ces choses, et nous ne pourrions que recopier un livre de cuisine; nous nous abstiendrons. — Nos remerciements; nous allons nous occuper de donner satisfaction à ce légitime désir de plusieurs de nos lecteurs.

M. Cadiou, à B. — L'*Annuaire général de photographie*, chez Plon, éditeur à Paris.

M. Bernit, à N.— La maison Deffez, 34, rue Saint-Séverin, à Paris, fabricant d'appareils de physique, se charge aussi d'en construire sur indications des inventeurs.

M. A. C. Z. — Nos remerciements; notre rédaction est munie à ce point de vue.

M. l'abbé F., à H. — Il faut avoir la patience d'attendre que cette dissolution se fasse spontanément; il y faut plusieurs jours.

M. M., à Lille. — Nous avons reçu les documents; il sera tenu compte des recommandations; c'était convenu, d'ailleurs.

M. Darlat, à P. — Votre idée est excellente, sans doute, mais il ne manque plus que le moteur léger et puissant, et malheureusement, c'est là toute la question.

M. P. B., à P. — *L'Almanach du Pèlerin* a paru cette semaine. C'est chez lui une tradition de ne pas arriver plus tôt; il évite ainsi de se présenter en une compagnie par trop mêlée.

Mme Petit. — Il est facile d'obtenir un bain-marie donnant plus de 100°; en ajoutant à l'eau 41 grammes de sel de cuisine par litre, vous aurez un liquide bouillant à 108° à la pression normale.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

NÉCROLOGIE

Werner von Siemens. — Werner von Siemens, le chef de cette admirable famille dont les œuvres sont innombrables et dont le monde entier connaît le nom aujourd'hui, est mort le 6 décembre dernier à l'âge de 76 ans.

Né en 1816, à Leuthe, dans le Hanovre, d'une famille peu fortunée, il dut, en raison des nombreuses occupations de son père et de l'état précaire de la santé de sa mère, se diriger lui-même pendant toute la période critique de l'éducation. A 18 ans, il entrait dans l'armée prussienne, et à 22, recevait le brevet de lieutenant d'artillerie. En 1839, à 23 ans, il perdait ses parents, et devenait chef de la famille à laquelle il devait préparer une si belle destinée.

Remarqué entre tous, à 28 ans, le jeune officier était mis à la tête des travaux de l'artillerie du royaume, et, trois ans après, on le nommait dans la Commission chargée d'introduire le télégraphe électrique en Prusse; sa voie était trouvée; en 1848, devenu commandant, il fut chargé d'établir la première ligne de Francfort à Berlin; il donnait alors sa démission pour se livrer complètement aux études ayant la science électrique pour objet. Il serait trop long de dire ici tout ce qu'elle lui doit.

Dès le début, il avait associé ses frères à ses travaux. Non seulement ils l'ont admirablement secondé, mais ils ont su, de leur côté, se faire une part de célébrité dans des ordres différents; c'est à son plus jeune frère, Frédéric Siemens, que l'on doit la lampe régénératrice à gaz, et à lui et à son autre frère William, les fours continus, et les fours régénérateurs à gaz. Nous citons ces deux faits, parce que, aux yeux du public, le nom de Siemens forme une unité indivisible à laquelle on attribue tous les travaux faits par les différents membres de la famille.

Werner von Siemens est mort comblé d'honneurs mérités, au moment où il venait d'achever une autobiographie, qui est l'histoire des merveilleux développements de la science électrique dans cette seconde moitié du siècle.

PHYSIQUE DU GLOBE

L'Etna et le Stromboli. — MM. Ricco et Mercalli ont étudié la période d'éruption du Stromboli, qui a commencé le 24 juin 1892, et arrivent à cette conclusion que le Stromboli présente une beaucoup plus grande analogie avec l'Etna qu'avec les autres volcans italiens. Les laves de ces deux volcans ont, en effet, une composition similaire, et M. Mercalli a, en outre, observé que les quatre ou cinq dernières éruptions de l'Etna ont été immédiatement précédées ou suivies par un paroxysme du Stromboli, dont l'état normal est caractérisé, comme on sait, par une succession régulière et ininterrompue, à quelques minutes d'intervalle, de petites explosions. (*Revue scientifique.*)

EXPLORATIONS

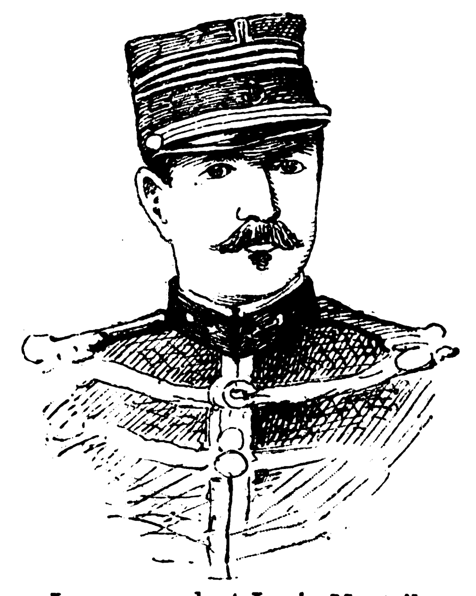
Au pôle Nord! — Le Dr Nansen doit partir au printemps, pour un aventureux voyage vers le pôle, voyage dans lequel il compte se laisser conduire au but par la dérive des glaces. Lui serait-il réservé, au moment où il touchera le but, s'il y arrive jamais, de se voir reçu par le lieutenant Peary, installé là-bas en famille, comme il l'était l'année dernière sur la partie septentrionale du Groenland?

Cet explorateur vient d'obtenir du gouvernement des États-Unis un congé de trois ans qu'il compte

employer pour explorer les régions polaires ; ces contrées désolées ont cette attraction : quand on en est revenu, on ne pense plus qu'à y retourner. Il compte, cette fois, aller directement s'établir à la baie de l'Indépendance, le point extrême atteint dans son dernier voyage, et en faire la base de ses nouvelles explorations ; parmi celles-ci, et « incidemment », il se propose de se diriger vers le pôle en voyageant sur les glaces ; il croit que la mer est gelée jusqu'au pôle et dans tous ses alentours.

Le commandant Monteil. — Le commandant Monteil vient de rentrer en France, après deux années d'épreuves de toutes sortes et de périls quotidiens, affrontés au cours d'un des voyages d'exploration les plus extraordinaires qui aient été entrepris au centre de l'Afrique. Il a atteint le lac Tchad, point de mire des explorateurs européens. Cette découverte est très importante au point de vue de l'étendue de notre sphère d'influence et de protection dans les pays que l'Europe se dispute.

Le commandant Monteil est d'ailleurs un Sénégalais de vieille date. C'est en 1877 qu'il fit ses débuts comme officier au Soudan français ; il fut bientôt attaché à la direction des affaires indigènes, et déploya, dans ces délicates fonctions, un tact et une énergie qui appelèrent sur lui l'attention de l'administration coloniale, qui lui confia la direction du service.



Le commandant Louis Monteil.

Quelques années plus tard, en 1884, le capitaine Binger le prit comme auxiliaire, quand il fut chargé par le ministère de la marine d'une importante mission topographique dans le Haut-Soudan. M. Monteil publia, à la suite de cette campagne, des documents scientifiques du plus haut intérêt.

Nous reviendrons avec détails sur sa dernière exploration qui représente un si gigantesque effort.

ÉLECTRICITÉ

Une locomotive électrique. — Pour nous faire attendre les chemins de fer électriques, qui nous permettront de voyager à raison de 160 kilomètres à l'heure, on se prépare à essayer, sur les voies actuelles, avec le matériel en usage, la traction par des locomotives électriques, remplaçant tout simplement les locomotives à vapeur. Il ne s'agit plus de produire l'électricité dans des usines centrales, établies le long de la voie, et de la livrer aux trains par des conducteurs spéciaux au cours de la route. La locomotive en question, due à M. Heilmann, est une petite usine d'électricité ambulante ; elle porte une chaudière et une machine à vapeur qui actionne une dynamo; celle-ci fournit l'électricité à des réceptrices montées sur tous les essieux de la locomotive; tous sont moteurs, et l'adhérence est bien meilleure que dans les locomotives à vapeur.

Voici une description sommaire de ce nouvel appareil empruntée à notre confrère *Sciences et commerce :*

Extérieurement, cette machine se présente sous la forme d'un wagon monté sur 2 bogies et terminé en pointe à l'avant pour réduire la résistance de l'air aux grandes vitesses. La chaudière est placée à l'arrière du véhicule; elle marche cheminée en arrière, ce qui facilite le tirage.

La machine à vapeur du type Ch. Brown est une machine horizontale Compound, exactement équilibrée, afin d'éviter toute trépidation et tout mouvement perturbateur. Cet équilibre est obtenu de la façon suivante : les deux cylindres ont leurs axes sur la même ligne et agissent: le premier sur une manivelle centrale, à l'aide d'une seule bielle, le second à l'aide de deux bielles sur deux manivelles latérales à 180° avec la première. Les parties animées de mouvements alternatifs, ayant le même poids, s'équilibrent à chaque instant. La puissance normale de cette machine est de 600 chevaux à la vitesse de 360 tours.

L'arbre de la machine à vapeur se prolonge par celui de la dynamo génératrice. Celle-ci est une machine C. E. L. Brown, à courant continu à 6 pôles. Elle peut débiter 1025 ampères sous 400 volts, à cette même vitesse de 360 tours. Elle est excitée séparément par une dynamo, mise en mouvement par une petite machine à vapeur spéciale, type Pilon, d'une puissance de 20 chevaux. Cette même dynamo, à tension constante, sort à l'éclairage du train.

A l'avant du véhicule se trouvent les interrupteurs, rhéostats, et, en général, tous les appareils de manœuvre. Le courant est envoyé aux réceptrices qui actionnent directement tous les essieux. Les réceptrices sont des machines en série à 4 pôles,

à induit denté. Elles sont munies de balais en charbon.

Chaque réceptrice est montée sur un tube ou arbre creux entré sur l'essieu avec interposition de caoutchouc pour amortir la vibration.

Chaque bogie est à quatre essieux.

Le poids de la machine en charge est d'environ 90 tonnes, y compris 6 tonnes de charbon et 12 tonnes d'eau, la machine formant en même temps tender.

Les avantages offerts par cette machine, comparée à une locomotive ordinaire, sont les suivants :

1° Plus grande élasticité, le bogie étant articulé; 2° douceur de roulement parfaite, les roues n'ayant point de contre-poids, et le mouvement étant produit par un effet uniforme ; 3° absence de trépidation résultant de l'équilibre parfait du mécanisme de la machine à vapeur ; 4° adhérence totale permettant de remorquer des trains lourds sur fortes rampes ; 5° démarrages rapides résultant de la possibilité de faire tourner rapidement la machine à vapeur et d'utiliser sa puissance totale pendant les démarrages ; 6° meilleure répartition de charges sur la voie, aucun essieu n'étant chargé à plus de 11 tonnes ; 7° possibilité d'atteindre des vitesses élevées, par suite de la douceur du roulement et de l'indépendance entre le mouvement de la machine à vapeur et celui des essieux ; 8° facilité de manœuvre, toute la locomotive étant commandée électriquement : 9° économie résultant de l'emploi d'une machine à vapeur perfectionnée, et de la diminution des frais d'entretien.

Une première locomotive est actuellement en construction ; la chaudière et les machines à vapeur sont en construction au Havre, aux Forges et Chantiers de la Méditerranée; les dynamos et moteurs sont commandés à MM. Brown-Boverie et Cie, à Baden (Suisse); enfin, les bogies sont faits à Ivry, par la Compagnie française de matériel de chemins de fer.

Les essais officiels auront lieu sur le réseau des chemins de fer de l'État français.

Cette nouvelle locomotive n'est pas destinée, dès aujourd'hui, à modifier les vitesses usitées sur nos lignes ferrées ; mais on devine que son usage, si elle répond, dans la pratique, aux espérances conçues, portera assez vite à augmenter notablement la rapidité des trains, quoique cette disposition ne mette pas encore dans les excellentes conditions où l'on serait si tous les essieux de toutes les voitures devenaient moteurs.

En discutant la question des grandes vitesses que l'on pourrait obtenir avec l'électricité, on s'est toujours heurté à l'objection des imperfections des voies actuelles, déjà causes d'accidents avec des vitesses bien moins considérables que celles proposées. La *Rail road gazette* démontre que cette objection n'a pas toute la valeur qu'on lui accorde. Si on considère l'ensemble des accidents de chemin de fer, 31 0/0 sont dus à des négligences dans les manœuvres, 15 0/0 aux défauts de matériel roulant et 5 0/0 seulement à l'état de la voie. Ce n'est donc pas de ce côté que viendraient les plus grandes difficultés, mais bien plutôt des fausses manœuvres, d'autant plus à redouter que les vitesses seraient plus considérables.

Il est vrai que les 5 0/0 d'accidents dus à l'état de la voie pourraient monter à un taux d'une élévation inattendue avec les vitesses proposées.

Les embarcations électriques pour le service des ports militaires. — Dans les arsenaux de la Marine, il y a un grand nombre d'embarcations attachées au service de divers fonctionnaires, pour leur permettre de se transporter aux divers points du port ou de la rade, où ils sont appelés par leurs devoirs.

Ces flottilles constituent une lourde charge pour le budget. On tente en ce moment d'apporter une économie très sérieuse dans ce service.

En septembre dernier, sur la proposition du directeur des constructions navales, le ministre de la Marine donnait l'ordre au port de Toulon de construire une baleinière électrique, dont les plans étaient dus au sous-ingénieur Mangot. Cette embarcation, dont le devis estimatif est de 6000 francs, doit permettre de réaliser sur le personnel une économie annuelle de 3000 francs. Le ministre a demandé un état détaillé de toutes les baleinières et youyous qui font un service permanent, et qui pourraient être remplacés par des baleinières et youyous électriques.

AGRICULTURE

Des mélanges d'engrais à éviter. — M. Vogel, de Berlin, donne les prescriptions suivantes sur les mélanges d'engrais dont il faut s'abstenir pour éviter toute déperdition de leurs principes utiles :

1° Le salpêtre du Chili (nitrate de soude) ne doit pas être mélangé avec les superphosphates.

2° Il faudra s'abstenir de mélanger à des scories basiques et à de la chaux vive, le sulfate d'ammoniaque, le guano (brut et dissous), l'engrais de ferme, les vidanges, la poudre de sang et le sang frais.

3° On ne devra pas mélanger les superphosphates aux scories basiques, à la chaux vive, au salpêtre du Chili.

4° Les scories basiques et la chaux vive ne doivent être mélangées à aucun engrais, sauf avec le nitrate de soude, les phosphates bruts et les sels de potasse. Quand on les mélange à ces derniers, il convient d'ajouter 2 1/2 0/0 de poussière de tourbe.

5° Pour éviter la formation des composts, on ne devra mélanger les sels de potasse à d'autres engrais que moyennant l'addition de 2 1/2 0/0 de poussière de tourbe. En cas de mélange avec le gypse, cette

addition n'est pas nécessaire. En ce qui concerne le mélange de nitrate de soude et de superphosphates, il est bon de faire remarquer qu'il pourrait être fait sans crainte de déperdition, à la condition d'opérer toujours avec du superphosphate complètement sec. Malheureusement, les superphosphates du commerce sont généralement humides, sauf ceux qui proviennent du traitement de la cendre d'os. Cela tient à ce que, dans la fabrication des superphosphates, on est obligé d'employer, pour le traitement de certains phosphates contenant une notable proportion d'oxyde de fer et d'alumine, un excès d'acide sulfurique, afin d'éviter la « rétrogradation », c'est-à-dire le retour à l'état insoluble dans l'eau de l'acide phosphorique provoqué par la présence du fer et de l'alumine. Dans le mélange avec le nitrate de soude, cet acide sulfurique, se portant sur la soude, dégage une combinaison azotée très volatile qui répand une odeur désagréable particulière et qui suffit déjà pour montrer qu'il y a perte. Cette perte sera d'autant plus considérable que le mélange sera fait plus longtemps avant l'épandage; elle sera minimum si le mélange et l'enfouissement ont lieu immédiatement, mais souvent elle est supérieure en valeur aux frais de deux épandages. (*Deut. landw. Presse.*) M.

Des éléments minéraux des feuilles fanées. — Il résulte d'expériences faites récemment par M. W. Palladin, et rapportées dans les *Ber. deut. bot. gesel.*, que les feuilles fanées de blé et de vesce contiennent notablement moins de cendres qu'à l'état vert ou ont une minéralisation moins forte.

C'est ainsi que l'auteur a trouvé dans

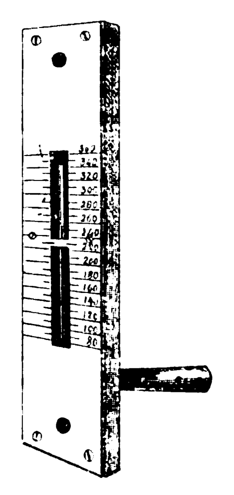
les feuilles vertes de blé	9,74 et 10,75	de cendres 0/0,
— fanées	8,82 et 9,41	—
— vertes de vesce	10,3	—
— fanées	7,54	—

Si l'on rapproche de ce fait que l'on observe une diminution analogue dans la minéralisation des plantes quand on les laisse croître dans l'air saturé d'humidité, ce qui empêche la transpiration, et que cette fonction ne s'opère plus dans l'étiolement, on est amené naturellement à penser qu'il y a probablement une corrélation entre la transpiration des plantes et l'absorption des éléments minéraux. M.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

Thermomètre pour rôtir au four. — Les gourmets sauront un gré infini à M. Cohn, qui a imaginé un thermomètre destiné à guider les cordons bleus dans la conduite de leurs fours, pendant la délicate opération de la cuisson des rôtis. On se sert de pyromètres pour surveiller la marche des fours dans les opérations céramiques; celles qui ont pour objet l'alimentation de notre race sont-elles moins intéressantes?

La cuisinière la plus exercée, et plus qu'elle encore la jeune ménagère, se trompent souvent sur le moment où un rôti, une pâtisserie doivent être retirés du feu. Les livres de cuisine indiquent, il est vrai, le temps nécessaire à la cuisson des divers aliments, mais ils n'indiquent guère à quel degré doit être élevée la température du four, et on possède rarement d'autres moyens qu'une sorte d'intuition donnée par la pratique, pour reconnaître si cette température est au point voulu.



Thermomètre culinaire.

Le thermomètre Cohn vient remédier à cette incertitude.

Il est fixé extérieurement au four par une poignée métallique, pénétrant dans un trou percé dans sa porte; la boîte en cuivre, qui contient le thermomètre à mercure et qui porte la graduation, se trouve alors en contact avec cette porte, et se présente alors verticalement sous les yeux de l'opérateur.

Le chiffre le plus bas de l'échelle est + 80° R. (1), température au-dessous de laquelle il n'y a pas de rôtis.

La cuisinière, pour utiliser cet instrument, doit se pénétrer du degré nécessaire à la cuisson des divers aliments:

Rôtis de chevreuil, de lièvre et de mouton, 120° R.; rôtis de veau, de porc, de grosses volailles, 110° R. Les rôtis de moindre importance, petites volailles, menus gibiers, 100° R. Les pâtisseries, telles que massepains, biscuits macarons, ne demandent que 80° R. Quelques expériences permettront aux personnes qui se livreront à cette cuisine de précision de compléter ces indications. On n'aura plus besoin d'être né rôtisseur, suivant un aphorisme désormais démodé; on le deviendra par une application précise des principes. G.

Un couteau à couper le pain. — Les plus modestes inventions doivent être notées, quand elles présentent un caractère réel d'utilité. Couper le pain paraît la chose la plus simple, mais ceux qui doivent en débiter quelques centaines de morceaux ne laissent pas que d'y constater certaines difficultés; d'autre part, si le pain est tendre, les meilleurs couteaux n'en ont pas raison, il s'écrase sous la lame.

Les États-Unis — toujours les États-Unis! — ne pouvaient laisser passer cette occasion de nous doter d'un de ces instruments de ménage, dans

(1) Nous nous garderons de convertir en degrés centigrades les degrés R. du thermomètre Cohn. Malgré une récente décision, les thermomètres en question sont encore gradués sur la dernière échelle, et nous ne nous pardonnerions pas de donner des indications qui pourraient déterminer des désastres.

lesquels ils excellent, et ils nous donnent le *Wonderful christy bread knife,* qui tranche tous les pains, durs ou tendres, toutes les pâtisseries, sans laisser ces montagnes de miettes que font les couteaux ordinaires. Le tranchant de la lame est ondulé dans le sens de la longueur, de telle sorte qu'il agit toujours en biais, fonctionnant un peu comme une scie. La poignée est formée par la boucle d'une tige de métal dont les deux extrémités sont rivées sur un bout de la lame.

C'est simple, comme on le voit, mais il fallait y songer.

VARIA

Unification des échelles thermométriques. — Le gouvernement prussien vient de décider la substitution du thermomètre centigrade au thermomètre Réaumur; la même substitution au thermomètre Fahrenheit serait au moins aussi utile et accueillie avec satisfaction.

L'emploi de l'eau de mer. — En signalant, dans ces colonnes, des appareils destinés à utiliser la force des vagues, on en citait l'application à l'élévation de l'eau de mer, pour l'arrosage des rues dans une ville américaine. Cette eau salée est spécialement précieuse pour cet objet; grâce au sel qu'elle contient et qui reste sur le sol après évaporation, il se forme une couche hygroscopique qui entretient dans un état d'humidité constant la surface des voies publiques, et qui empêche la formation de nuages de poussière désagréables et surtout malsains, en raison de tous les organismes qu'ils transportent.

La ville de San-Francisco va bientôt bénéficier de ces avantages. Une Compagnie s'y est fondée pour alimenter les différents quartiers avec de l'eau de mer; celle-ci sera utilisée pour l'arrosage des rues, pour l'extinction des incendies, et elle pourra être fournie à des piscines et aux salles de bain des maisons particulières; refoulée en abondance, le surplus servira au lavage continuel des égouts. Un exemple à suivre par les villes de notre littoral.

La publicité est-elle rémunératrice? — Les *Mainzer Nachrichten* répondent à cette question par le fait suivant dont elles garantissent l'authenticité: Une personne avait fait annoncer qu'elle payerait 5 marks à qui lui enverrait la plus grosse pomme. En moins de quinze jours, elle se trouva en possession de quinze sacs des fruits les plus magnifiques. Aussi paya-t-elle de grand cœur les 5 marks promis pour la plus grosse. M.

COUTUMES JUIVES

A MADAGASCAR (1)

Si l'on étudie l'économie du mariage chez les Juifs, on constate qu'il se contractait dans la tribu ou la parenté; qu'il était précédé de fiançailles donnant aux jeunes gens la liberté de se voir, fiançailles souvent fort éloignées des épousailles à cause du bas âge des fiancés; qu'il n'avait ni l'unité ni l'indissolubilité, la polygamie et le divorce ou *libellum repudii* y étant admis; que, loin de craindre la multitude des enfants, les Israélites la souhaitant, la stérilité y était en horreur, tandis que la fécondité était en honneur comme une bénédiction du ciel; et que le frère devait épouser la veuve de son frère quand ce dernier mourait sans avoir laissé de postérité.

Cette économie, nous la retrouvons presque identique dans le mariage malgache. Unions dans la caste ou parenté; fiançailles, souvent dès le bas âge; divorce par le *Fisaorana* (remerciement); stérilité en horreur, fécondité en honneur, à ce point que, dans la plupart des castes roturières, la fortune des femmes sans postérité revient de droit au monarque, qui les punit ainsi de n'avoir pas augmenté le nombre de ses sujets (2); veuve passant au frère du mari défunt sans enfants; sauf peut-être que si, comme l'enseignent les docteurs juifs, les fiancés d'Israël, abusant de la liberté qu'ils avaient de se voir, devaient craindre d'être condamnés à la peine du fouet, cette crainte salutaire n'existe malheureusement pas pour contenir les fiancés de Madagascar.

Depuis la promulgation du code malgache, en 1881, le mariage est régi par des lois nouvelles.

La veuve et le frère de son mari défunt sans postérité ne peuvent contracter mariage que de leur plein gré.

La bigamie est défendue dans le royaume. Quiconque aurait plusieurs femmes serait passible d'une amende de 10 piastres (50 francs); et, à défaut de payement, il serait emprisonné, avec charge de verser un *sikajy* (0 fr. 625) (3) par jour jusqu'à complète satisfaction (4).

(1) Suite, voir p. 72.

(2) *Vingt ans à Madagascar*, p. 148.

(3) Le *sikajy* est la huitième partie de la piastre française, que le Malgache coupe par morceaux pour faire sa menue monnaie.

(4) Le mot verser doit être pris ici, comme au paragraphe suivant, dans le sens de *vertere* (convertir); c'est-à-dire que chaque jour de prison équivaudra pour le délinquant au payement d'un *sikajy* de l'amende. P. C.

Le divorce est interdit. Cependant, en cas de faits graves, l'époux qui voudra divorcer pourra porter plainte à l'autorité. Les époux qui divorceraient sans ce recours préalable seraient passibles d'une amende de cinquante piastres (250 francs), payable, un tiers par l'épouse, et deux tiers par le mari. A défaut de payement, ils subiraient l'emprisonnement, avec charge de verser un *sikajy* par jour jusqu'à libération complète de l'amende; et le mariage continuera à avoir toute force légale.

Semblables peines sont encore édictées contre les concubinaires et les adultères.

Mais, à Madagascar, il y a encore loin entre la promulgation et la parfaite exécution des lois; et « ce serait vouloir se tromper à plaisir que de prendre au sérieux l'ensemble des lois nouvellement codifiées à Tananarive et offertes aux Européens comme l'exacte expression de la législation actuellement en vigueur chez les Hovas (1) », *a fortiori* chez les autres peuplades de l'île. En dépit du code hova, les mariages à Madagascar ne sont encore que trop régis par les coutumes juives.

A la mort de leurs amis et de leurs proches, les Juifs manifestaient leur douleur et leur deuil en pleurant, se déchirant les habits, allant nu-tête et pieds nus, s'arrachant ou se rasant la barbe et les cheveux. Tant que durait le deuil, il ne fallait ni s'oindre ni se laver; on devait porter des habits sales, manger, s'asseoir et se coucher à terre.

A Tananarive, en 1864, à la mort de la reine Rasohérina, voici quelles étaient encore les prescriptions auxquelles devaient se soumettre tous les sujets du royaume en signe de deuil. Tout genre de vêtement, tels que les chapeaux, souliers, bas, pantalons, etc....., est prohibé; seul est admis le *Lamba* (2), qui doit être porté de manière à laisser découverts les bras, les épaules et le dos jusqu'aux reins. Tous, sans exception, hommes et femmes, doivent raser leur chevelure. On doit marcher la tête inclinée. On ne peut ni se laver, ni dormir sur un lit, ni s'asseoir sur des sièges, ni manger dans des assiettes.

Les Juifs regardaient comme un souverain malheur d'être privés de la sépulture, et c'était pour eux une grande consolation de reposer dans le tombeau des ancêtres, un opprobre d'en être exclus. Ils voulaient qu'on y transportât leurs restes quand ils mouraient sur une terre étrangère. Jacob, avant de mourir, fit à ses enfants ce commandement: « Ensevelissez-moi avec mes pères dans l'antre double qui est dans le champ d'Ephron héthéen, qui regarde Mambré, au pays de Chanaan, et qu'Abraham acheta d'Ephron héthéen, avec tout le champ où il est situé, pour y avoir son sépulcre. C'est là qu'il a été enseveli avec Sara sa femme; c'est aussi là qu'Isaac et sa femme Rébecca ont reçu la sépulture; et c'est là encore que repose Lia » (1). Et dans l'Exode, nous voyons « Moïse emportant aussi les ossements de Joseph, selon que Joseph l'avait fait promettre avec serment aux enfants d'Israël » (2).

Être privé ou exclu du tombeau de la famille ou des ancêtres, c'est pour le Hova le plus grand des malheurs. Si quelqu'un meurt loin de l'Imérina, son corps y est rapporté, souvent au prix de grands sacrifices, pour y être enseveli. Sur le parcours du littoral à la capitale, on rencontre souvent des porteurs ramenant ainsi le corps, parfois même en décomposition, ou bien les ossements du Hova mort au loin ou tué à la guerre. Je connais tel grand officier hova qui, envoyé dernièrement comme gouverneur dans une province lointaine, aurait pris avec lui son cercueil, au départ de Tananarive, afin, sans doute, d'être plus assuré, en cas de décès, d'y être déposé et transporté au tombeau de ses pères.

Les repas mortuaires, les pleureuses, les joueurs d'instruments de musique, les ablutions ou purifications étaient en usage chez les Juifs. Nous rencontrons ces mêmes usages aux funérailles malgaches.

« Le nombre de bœufs immolés aux funérailles, dit le R. P. de La Vaissière dans la partie de son ouvrage consacrée aux mœurs et croyances des Malgaches (3), est proportionnel à la fortune du mort. Or, chacun, de son vivant, a souvent réglé d'avance les dépenses à faire lors de ses funérailles, jusque dans les détails les plus minimes; et la somme nécessaire a été mise par lui en lieu sûr.

» D'après les dires de certains vieillards, la manducation de la viande des bœufs immolés aux enterrements aurait été substituée à celle des morts eux-mêmes. Ils prétendent, en outre, que ce cannibalisme n'avait point sa cause dans la barbarie, mais bien dans le plus vif amour pour le mort. La famille le dévorait afin de le faire revivre dans toute la parenté par l'incorporation.

» Il arriva cependant qu'un jour une mère,

(1) *Vingt ans à Madagascar*, p. 157.

(2) Grande pièce de toile dont les Malgaches se drapent le corps.

(1) *Genèse*, ch. XLIX, v. 29-32.

(2) *Exode*, ch. XIII, v. 19.

(3) *Vingt ans à Madagascar*, p. 195 et 196.

désolée d'avoir à servir de cette façon les restes de son fils chéri, proposa à la famille la chair d'un bœuf qu'elle immolerait et préparerait au goût de tous. La famille accepta ce genre nouveau de festin, et cet exemple fut suivi du peuple. Ainsi parlent les vieillards.

» Au lieu de cette légende quelque peu hasardée, on ferait avec assez de vraisemblance remonter l'usage des repas mortuaires jusqu'au peuple juif. »

Josèphe, en effet, parlant des dépenses faites au festin des funérailles chez les Juifs, semble décrire ce qui se pratique encore de nos jours aux funérailles des chefs malgaches (1).

Dans une lettre écrite il y a une trentaine d'années, au sujet de pleurs donnés à une jeune princesse malgache qui venait de mourir, un de nos premiers missionnaires, le R. P. Jouen, manifestait son impression en ces termes: « Tout un village en pleurs!!! Des cris, des gémissements, des sanglots s'élevaient en même temps de tous les points et de toutes les cases. Les filles, les mères, les petits enfants, tristement assis dans la poussière, poussaient des cris lamentables. Jamais spectacle ne fit sur moi une impression si profonde! Jamais je ne compris si bien toute l'étendue du deuil, toute l'amertume de la douleur de Rachel dépeinte par le prophète Jérémie; c'était littéralement la voix entendue dans Rama, des pleurs et des gémissements sans fin. »

On peut encore voir et entendre aux enterrements malgaches et les pleureuses et les joueurs d'instruments de musique.

Tout récemment, me trouvant sur les bords de la rivière Ikopa, non loin de Tananarive, j'ai pu constater l'usage, encore en vigueur chez les Hovas, d'aller se purifier dans le bain, des souillures contractées à l'enterrement de l'un des leurs.

Le Malgache, comme le Juif, évite de prononcer le nom de la mort, et se sert de périphrases quand il doit en parler. « Je vais être réuni à mon peuple (2) », dit Jacob à ses enfants pour leur annoncer qu'il va mourir. « Réuni aux ancêtres (*Lasan korazana*) » est une expression malgache pour dire que quelqu'un est mort.

Il ne manque pas, d'ailleurs, d'autres analogies de langages entre les Juifs et les Malgaches:

« Les taureaux et les puissants descendront au tombeau (3) », dit Isaïe. David assimile ses puissants ennemis à des « taureaux gras (4). » Ce même mot de « taureau » désigne chez les Malgaches un homme puissant. Un chef est un « taureau » (*Ombalahy*). Un procès entre grands seigneurs est un « combat de taureaux » (*Adinombalahy*).

A Madagascar, on donne le nom de « corne » (*Tandroka*) à ce qui fait la force de l'État, de la famille, comme l'armée, les chefs. Il en était de même en Israël (1).

Les Juifs lapidaient les criminels, avec ou sans jugement préalable de l'autorité. On sait les exécutions faites à Madagascar par le supplice de lapidation, sous le règne de Ranavalona I. Actuellement, s'il n'y a plus de lapidation par les mains du bourreau, les voleurs surpris en flagrant délit risquent encore, en Imérina, d'être lapidés par le peuple, séance tenante, sans autre forme de procès.

Le mode même d'opérer des voleurs malgaches et des voleurs juifs semble analogue.

Par une nuit sombre et pluvieuse, s'approcher d'une case ou maison; en *percer* sans bruit la muraille de terre; par cette ouverture, en rampant, se glisser doucement dans l'intérieur et y faire main basse sur les objets précieux, telle est la pratique du filou malgache. Naguère encore, au poste de Alasora, près Tananarive, l'un de nos missionnaires fut ainsi, pendant son sommeil, complètement dévalisé, y compris ses vêtements placés près de son lit, sans avoir rien entendu.

Il semble que le voleur juif agissait de semblable façon. « Sachez, lisons-nous dans l'Évangile, que si le père de famille savait à quelle heure de la nuit le voleur doit venir, il veillerait sans doute et ne laisserait pas *percer sa maison* (2). »

Chez les Juifs, celui qui avait vendu une maison dans l'enceinte des murs d'une ville fortifiée, avait un délai d'une année pour faire résilier la vente. Passé ce délai, l'immeuble restait définitivement à l'acheteur (3). Nous trouvons la même clause à Madagascar.

L'ordre et la disposition du campement malgache (voir la figure) rappellent les douze tribus d'Israël campées dans le désert autour du tabernacle de l'Alliance, chacune selon son rang (4).

Enfin ne peut-on pas voir dans l'épreuve judiciaire malgache de *Tangena* (Tanghen ou Tanghin), la tradition corrompue de l'épreuve ou jugement de Dieu par la coupe des eaux amères des Juifs?

Pour l'administration des eaux amères ou de

(1) Cfr. *Histoire de la guerre des Juifs*, par Flavius Josèphe, livre II, ch. I.
(2) *Genèse*, ch. XLIX, v. 29.
(3) *Isaïe*, ch. XXXIV, v. 7.
(4) *Psaumes*, XXI, v. 13.

(1) *Psaumes, Ecclésiastique*, passim.
(2) *Matthieu*, ch. XXIV, v. 43. — *Luc*, ch. XII, v. 39.
(3) *Lévitique*, ch. XXV, v. 29 et 30.
(4) Cfr. *Nombres*, ch. II.

jalousie, le prêtre juif prenait un vase de terre qu'il remplissait d'eau au bassin d'airain placé près de l'autel des holocaustes. Il y jetait de la poussière recueillie sur le pavé du temple, et quelque ingrédient amer, comme de l'absinthe ou autre plante. Prononçant alors sur cette eau des malédictions avec exécration, il écrivait ensuite lesdites malédictions sur un parchemin, puis les raclait dans le breuvage (1).

L'administrateur du tanghen à Madagascar, après avoir rempli d'eau un vase de terre, y râpait la graine du fruit de l'arbre *Tangena* (2). Le fruit devait être ramassé à terre. L'administrateur prononçait alors les malédictions ou imprécations *Ozona*, d'où son nom de *Mpanozondoha*, c'est-à-dire celui qui fait office de maudire; et le mélange devenait le *Rano mangidy mitondra ozona*, mot à mot : « les *eaux amères* portant les malédictions. »

Au sujet de l'épreuve des eaux amères ou de jalousie, prescrite par Moïse, Dom Calmet fait remarquer « qu'on ne peut douter que les sages de la nation juive n'en aient toujours fort désapprouvé l'usage, et que Moïse ne l'ait accordée qu'à la dureté du cœur des Hébreux accoutumés apparemment à voir de pareilles épreuves chez les Égyptiens ou chez les autres peuples qui leur étaient connus, et capables de se porter aux dernières extrémités et aux plus grandes violences, si on la leur avait refusée (1). » On pourrait faire la même remarque au sujet de l'épreuve du tanghen, désapprouvée par les sages de la nation malgache. Mais, d'autre part, on ne doit pas être surpris qu'entre les mains d'un gouvernement tyrannique, cette épreuve judiciaire soit devenue une arme terrible de vexation et d'extermination. C'est ce qui a eu lieu à Madagascar, sous le règne sanguinaire de Ranavalona I (1828-1861).

Dès lors, le plus grand nombre des accusés ou patients sont mis à mort, soit parce que, dans les angoisses de l'épreuve, ils ont avoué le crime vrai ou supposé qu'on les presse sans relâche de confesser, soit parce qu'ils n'ont point satisfait à certaines conditions indispensables pour que leur innocence soit prouvée. Les Hovas faisaient avaler avec le tanghen trois morceaux de peau de poule : si on ne les rendait pas intacts, on était coupable, et sur-le-champ les bourreaux achevaient le patient. Dès lors le tanghen s'administrait sous le moindre prétexte, et même sans prétexte ou sans cause, Ranavalona I héritant de tous les biens des familles des suppliciés, et donnant à ses ministres leur quote-part.

Ce n'est plus seulement à un ou deux individus qu'on fait boire le tanghen. Souvent, ce sont des familles, des districts, des populations entières que la cupidité et la superstition condamnent en masse. Citons quelques faits :

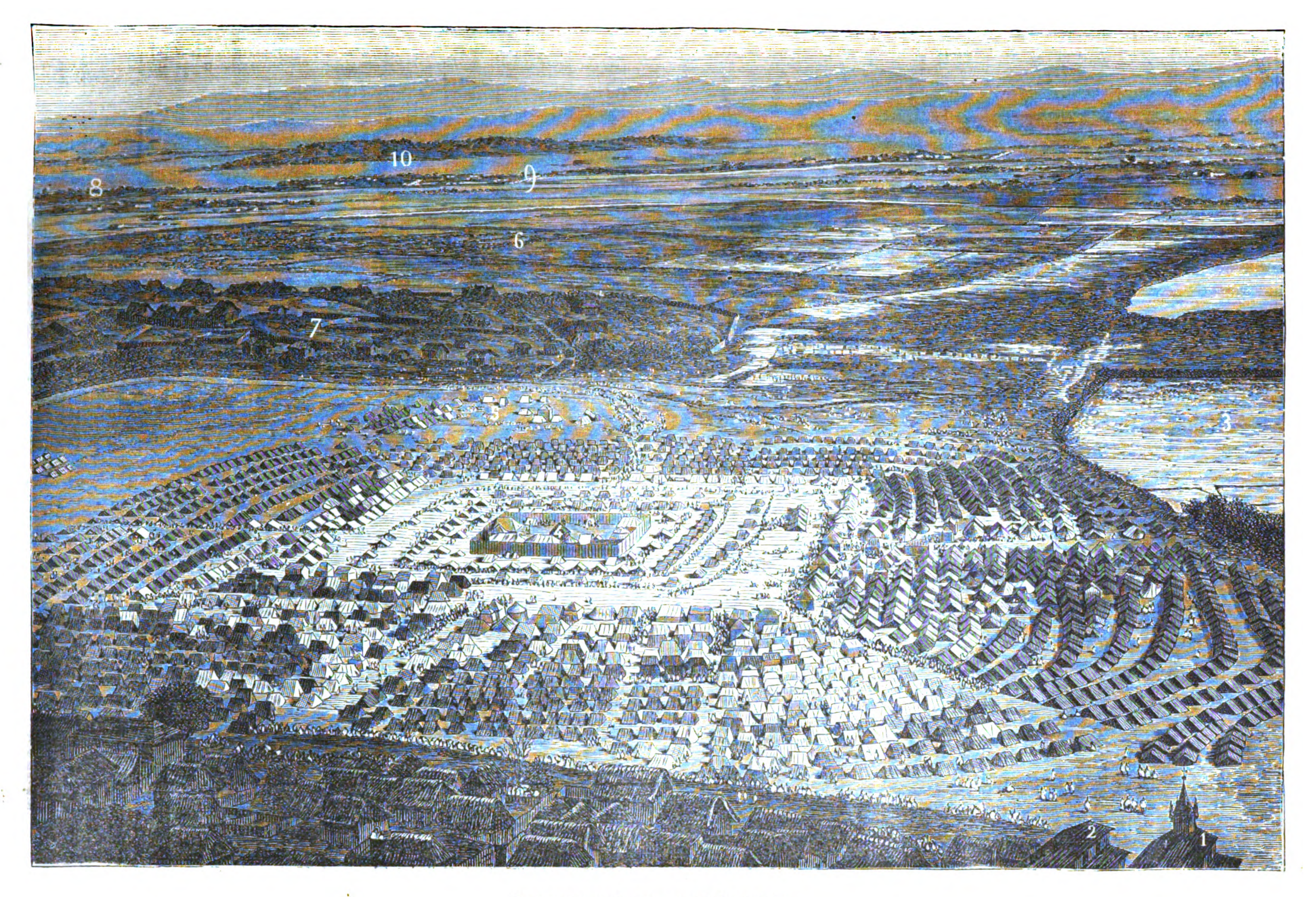
Ranavalona I a fait un mauvais rêve. Une famille lui est apparue en songe et a osé troubler ainsi le sommeil de la souveraine. Le lendemain, cette famille reçoit l'ordre de boire le tanghen, afin de ne plus troubler dorénavant le repos de Sa Majesté.

Lorsque de nouveaux serviteurs entrent dans le palais royal, on les soumet à l'épreuve fatale pour s'assurer de leur fidélité.

(1) Cfr. *Nombres*, ch. v.

(2) *Tanghinia venenifera*, Poir. — Pendant que j'écrivais ces pages, durant un séjour de quelques mois à l'île de La Réunion, M. le Dr Auguste Vinson, avec qui j'eus, à cette époque, la bonne fortune d'entrer en relations scientifiques et amicales, me communiqua son *Voyage à Madagascar au couronnement de Radama II*. J'ai pensé qu'il y aurait intérêt à reproduire ici la pittoresque description que le savant docteur y donne du *tangena* de Madagascar. « Au milieu des sombres forêts de Madagascar, et parmi les bois sablonneux de ses côtes, s'élève un arbre de moyenne grandeur, au feuillage régulier. Son aspect agréable, son port élégant n'éveillent pas la crainte, et cependant, nul végétal n'est plus célèbre dans la pénalité des peuples sauvages, si ce n'est l'antiar, dans le suc duquel les Javanais trempent leurs flèches mortelles, et dont l'ombre est, dit-on, funeste aux suppliciés. Ce roi des poisons de la flore malgache appartient à cette famille des Apocynées, si féconde en plantes vénéneuses. C'est la *Tanghinie* qu'Aubert du Petit-Thouars apporta le premier en France, dont il fit le genre *Tanghinia*, et dont Poiret appela *Tanghinia venenifera* l'espèce en usage chez les Malgaches..... De ses rameaux, revêtus de bouquets de feuilles larges et grandes comme un fer de lance, dont elles imitent la forme allongée et aiguë, suinte aux moindres blessures un suc corrosif et épais. Ses feuilles sont d'un beau vert, leurs nervures dirigées dans le sens longitudinal. Ses fleurs s'épanouissent à l'extrémité d'un long pédoncule du sommet de chaque rameau terminal; elles sont d'un blanc qui est légèrement lavé de rose ou de lilas dans le fond d'une corolle à cinq pétales, à pistil double couronné d'étamines. Les fruits sont d'un beau vert épais, de la grosseur d'une poire ordinaire ou d'une pêche, mais coniques aux deux extrémités; ils prennent en mûrissant une couleur rougeâtre, et présentent au milieu une pulpe épaisse un noyau dur, au centre duquel est une amande. De cette graine, deux chimistes français, MM. Henry et Olivier, ont extrait un principe immédiat particulier, cristallisable, extrêmement vénéneux, qu'ils ont nommé la *Tanguine*, poison narcotico-âcre qui donne la mort en agissant sur le système nerveux et en paralysant les muscles. »

(1) *Dictionnaire historique, critique, chronologique, géographique et littéral de la Bible*, par le R. P. Dom Augustin Calmet, religieux Bénédictin, abbé de Senones. Paris, 1728. Tome III. p. 19.



Campement hova, à Mahamasina.

Au commencement de juin 1855, pendant que M. Lambert et le missionnaire qui l'accompagnait étaient en route pour Tananarive, le vieux ministre Rainijoary augmentait ses trésors en faisant administrer le tanghen à un pays entier, parce qu'on lui avait rapporté qu'il se trouvait dans ce pays un individu qui possédait des formules de sorcellerie plus puissantes que celles approuvées par le gouvernement; et, pour le sorcier unique que l'on cherchait, cent quatre-vingts personnes périssaient dans l'épreuve!

Ce même ministre Rainijoary aurait bien voulu, à la suite d'un complot dirigé contre la souveraine Ranavalona I, soumettre à l'épreuve du tanghen les *Vazaha* (Européens ou blancs) eux-mêmes résidant alors en Imérina. Mais réfléchissant qu'il pourrait en coûter cher au royaume, il proposa à la reine le plan que voici. On ferait boire le tanghen, non aux *Vazaha* en personne, mais à un certain nombre de poules représentant chacune un des blancs ou Européens, parmi lesquels se trouvaient M. Lambert, M. Laborde, la célèbre touriste Ida Pfeiffer, et deux de nos missionnaires, les PP. Finaz et Weber. La mort de la bête devait entraîner la culpabilité de l'accusé qu'elle représentait. Le projet sourit à Sa Majesté Ranavalona I et fut mis à exécution. Le vieux ministre Rainijoary se souvint, en cette circonstance, des soins que le P. Weber avait donnés avec un dévouement admirable à son frère Rainimanonja. Sur un mot de lui à l'administrateur du tanghen, toutes les poules moururent, à l'exception de celle du P. Weber, qui, seul, échappa ainsi à une sentence d'expulsion portée contre les autres blancs (1).

Les souverains de Madagascar, successeurs de Ranavalona I, depuis Radama II jusqu'à Ranavalona III, heureusement régnante, ont prohibé l'épreuve du tanghen sur toute l'étendue du royaume. Mais, malgré cette prohibition, l'autorité du gouvernement d'Imérina ne pouvant s'exercer assez efficacement sur toutes les tribus de l'île, l'épreuve judiciaire du tanghen pourrait bien n'avoir pas encore complètement disparu à Madagascar. Il n'y a pas encore longtemps, deux Européens, étant allés à la côte nord-ouest de l'île, aperçurent sur une colline une réunion considérable. C'était l'épreuve du tanghen que deux accusés, un homme et une femme, allaient subir.

(1) Cfr. *Voyage à Madagascar*, par Mme Ida Pfeiffer, et précédé d'une notice historique sur Madagascar, par Francis Riaux. Paris, 1862. — *Histoire de Madagascar*, ses habitants et ses missionnaires, par le P. de La Vaissière, de la Compagnie de Jésus. Paris, 1884.

Ils ne paraissaient pas tristes, persuadés que le tanghen prouverait leur innocence. L'homme succomba; la femme, plus heureuse, put, en vomissant, se débarrasser du poison. Elle fut en conséquence jugée innocente et portée en triomphe dans le village.

Il y aurait encore à relever d'autres analogies entre le peuple juif et le peuple malgache. Espérons que des observateurs plus expérimentés parferont ce que je n'ai fait qu'ébaucher dans ces quelques pages, d'autant plus que les usages et coutumes des anciens tendent chaque jour à disparaître, avec l'introduction et le progrès des mœurs européennes, à Madagascar. Relever, comparer les coutumes et usages des peuples, c'est faire travail utile. C'est, en effet, augmenter le nombre des documents ou matériaux qui, un jour, réunis en quantité suffisante, triés, coordonnés et mis en œuvre, permettront de donner à la grande question scientifique de l'origine des peuples une solution conforme à la vérité.

P. Camboué, S. J.,
missionnaire à Tananarive.

LA RECHERCHE

DES POISONS ORGANIQUES

Il s'en faut de beaucoup que tous les empoisonnements laissent sur le cadavre des traces caractéristiques; et, lorsqu'on soupçonne qu'un agent toxique a occasionné la mort, on doit se livrer à des recherches très délicates pour en déceler la présence. Les causes de la mort subite sont nombreuses. Les médecins chargés d'une expertise, en cas de décès rapide ou inexpliqué, doivent d'abord s'assurer qu'il n'existe aucune lésion récente ou ancienne, capable de l'avoir produite. On pense tout de suite à une maladie du cœur, du cerveau ou des poumons, rupture d'un anévrisme, attaque d'apoplexie, embolie cérébrale ou pulmonaire. Il existe bien d'autres causes possibles que rien, pendant la vie, ne pouvait faire prévoir: perforation intestinale, ulcère de l'estomac, rupture du diaphragme; véritables surprises d'autopsie dont nous ne voulons pas, aujourd'hui, faire l'énumération. Il est des cas aussi où, lorsque tout démontre qu'il n'y a pas eu empoisonnement, l'examen le plus minutieux de tous les organes ne fournit aucune explication anatomique des causes de la mort.

Certains poisons ne laissent aucune trace, ils

agissent à dose très minime, et la chimie n'arrive pas à les déceler. Bien des morts subites restent inexpliquées et mystérieuses ; on peut avoir la certitude qu'un poison a été employé, certitude corroborée par des témoignages nombreux et irrécusables, sans que les médecins légistes puissent l'extraire du cadavre.

Les poisons minéraux dont l'arsenic est le type, sont, en une certaine manière, indestructibles ; on les retrouve dans les cadavres même putréfiés. Mais, lorsqu'on en a décelé les traces, il faut encore démontrer que la quantité retrouvée était suffisante pour occasionner la mort et n'était pas accumulée dans le corps par suite de médications antérieures plus ou moins longtemps continuées. Ces difficultés ne sont pas insurmontables ; aussi l'arsenic, le mercure, le phosphore, très employés autrefois par les empoisonneurs, sont-ils aujourd'hui à peu près délaissés par cette classe de criminels. On leur préfère les produits organiques. Les principes actifs extraits de végétaux vénéneux, tels que la digitaline, l'atropine, la vératrine et la colchicine, agissent à doses très minines, souvent moins d'un milligramme ; leurs effets sont très rapides et, si l'attention de la justice n'est pas éveillée très peu de temps après le crime, la chimie est souvent impuissante à démontrer qu'ils ont été employés.

Cependant, on peut arriver à les découvrir. Nous allons indiquer sommairement la méthode suivie pour les rechercher ; on verra à quelles difficultés on se heurte. Un fait récent, qui passionne beaucoup l'opinion, donne à cette étude un certain intérêt d'actualité.

C'est à Stas que revient l'honneur d'avoir le premier donné une marche générale pour rechercher les alcaloïdes. Son procédé repose sur les principes suivants : les sels acides des alcaloïdes sont solubles dans l'eau et dans l'alcool ; la plupart des sels neutres et acides des alcaloïdes sont insolubles dans l'éther.

Supposons qu'il s'agisse de rechercher un alcaloïde dans le contenu de l'estomac ou des intestins ou dans le parenchyme d'un organe : on commence par additionner ces matières, préalablement divisées, avec le double de leur poids d'alcool, auquel on ajoute, après un certain temps de macération, de l'acide tartrique. L'alcool se charge ainsi d'une combinaison d'acide tartrique et de l'alcaloïde.

On évapore cet alcool, on reprend le résidu par l'eau qui le dissout à nouveau. On a donc ainsi en solution un tartrate de l'alcaloïde. En ajoutant à ce liquide du bicarbonate de soude, l'acide carbonique se dégage ; il se forme du tartrate de soude et l'alcaloïde est séparé. Si on agite alors ce mélange avec de l'éther ou de l'alcool amylique, les alcaloïdes se dissolvent dans cet éther ou cet alcool d'où on les sépare par évaporation. Il s'agit là évidemment d'opérations longues, délicates, qui demandent une grande habitude des manipulations chimiques et que nous exposons d'une façon sommaire, un peu schématique.

La méthode de Stas n'est pas à l'abri de tout reproche, elle a été modifiée par Schrœder. On emploie aussi les procédés de Flandrin, de Erdmann et Uslar, de Draggendorf. Leur développement nous entraînerait trop loin. Il est d'un caractère trop technique pour cette revue. Quel que soit le procédé mis en œuvre, lorsqu'on a isolé un corps, certaines réactions chimiques permettent de déceler sa nature alcaloïdique ; son aspect, son odeur ; par exception, son mode de cristallisation, peuvent servir à le déterminer ; mais le plus souvent, ces moyens sont incomplets ou insuffisants. On doit avoir recours à l'expérimentation physiologique : on essaye, sur des grenouilles ou d'autres animaux, les effets du poison supposé. On sait, par exemple, que la strychnine provoque des convulsions ; que l'atropine dilate la pupille. Le produit extrait du cadavre doit produire les mêmes effets que les alcaloïdes pour leur être identifié.

Trois grenouilles sont choisies à cet effet : on fait à chacune d'elles une petite incision au haut de la cuisse ; l'une d'elles reçoit dans cette incision de la strychnine, par exemple ; la seconde l'alcaloïde à déterminer ; la troisième est l'animal témoin. On ferme l'incision et on abandonne les trois batraciens dans un bocal. Si les deux animaux inoculés présentent les mêmes symptômes, les mêmes convulsions, on croit pouvoir conclure à une identité dans les poisons administrés. De même pour les effets connus d'autres alcaloïdes qui peuvent aussi être essayés comparativement.

On a pu affirmer, il y a vingt ans, la sécurité de cette méthode. Des travaux plus récents ont montré ses incertitudes. « Nul ne saura jamais, dit Chapuis (1), ce que ces fausses doctrines ont pu faire de victimes. »

C'est qu'en effet, il se développe dans les corps en putréfaction, des alcaloïdes animaux auxquels on a donné le nom de ptomaïnes, qui ont des propriétés toxiques très marquées. Un savant italien, Selmi, a démontré que l'estomac des personnes ayant succombé à une mort naturelle contient des substances qui se comportent avec

(1) *Précis de Toxicologie.*

les réactifs comme certains alcaloïdes végétaux, et que l'on retrouve des produits analogues dans l'alcool ayant servi à la macération des pièces anatomiques; tels de ces alcaloïdes présentent les réactions de l'atropine et, comme le principe actif de la belladone, dilatent la pupille; tel autre produit les effets de la colchicine. La différenciation n'est pourtant pas absolument impossible, mais elle présente des difficultés très grandes et parfois insurmontables.

Une autre question se pose à l'occasion de ces expertises. Les poisons minéraux pouvant se retrouver après un temps indéfini, quelle est la limite de conservation et de résistance à la putréfaction lorsqu'il s'agit de produits organiques? Elle est assez longue pour certains d'entre eux. Stevenson a retrouvé la strychnine dans les organes d'un cheval mort depuis trois semaines. M. Nuneby l'a recherchée avec succès au bout de 43 jours. Frésenius rapporte un cas dans lequel on put le déceler dans un cadavre, après onze ans d'inhumation. D'après Draggendorf, l'atropine peut être décelée au bout de deux mois et demi.

La recherche des alcaloïdes, même quand l'inhumation est déjà ancienne, peut donc être tentée avec chance de succès; mais on voit par ces quelques lignes quelles difficultés elle présente; aussi, parodiant un mot connu, pourrions-nous dire aux empoisonneurs: « Usez-en tant qu'ils tuent sans laisser trop de traces, et, si vous ne craignez pas Dieu, n'ayez pas trop peur des chimistes. »

L. M.

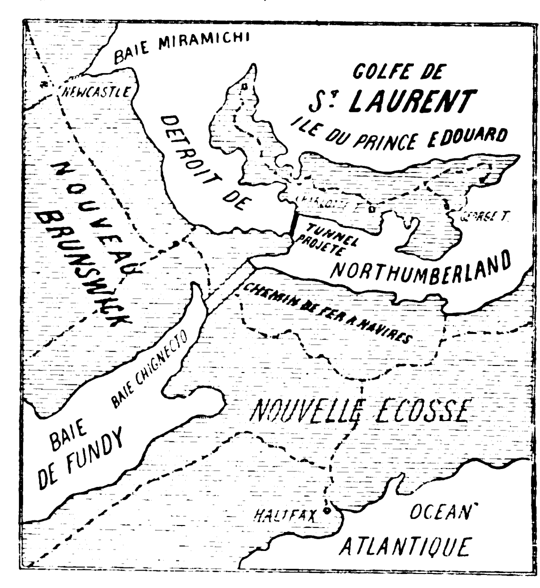
LE TUNNEL

DU DÉTROIT DE NORTHUMBERLAND

Le golfe du Saint-Laurent comprend au sud un vaste bassin demi-circulaire, limité par les côtes du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Écosse, et de l'île du cap Breton; l'île du Prince-Édouard s'y étend sur une longueur de près de 200 kilomètres, parallèlement à la grande terre, dont elle est séparée par le détroit de Northumberland.

Naguère, les navires sortis des ports de la côte orientale des États-Unis, de même que ceux qui venaient de la baie de Fundy, étaient obligés, pour entrer dans le Saint-Laurent, de faire tout le tour de la Nouvelle-Écosse et même de remonter jusqu'aux parages de Terre-Neuve au nord de l'île du cap Breton; on a voulu leur éviter cette longue route et sans s'exposer aux aléas du creusement d'un canal à travers l'isthme qui relie la Nouvelle-Écosse au continent, on y a établi tout simplement, sur le sol, un puissant chemin de fer, qui prend, dans la baie de Chignecto, un navire de 2000 tonnes, comme un vulgaire colis, et qui, quelques heures après, le dépose dans le détroit de Northumberland. On s'embarque encore dans la baie de Fundy pour gagner l'embouchure du Saint-Laurent, mais alors, on fait le trajet par terre.

Jusqu'à présent, quand on voulait atteindre l'île du Prince-Édouard, on traversait les terres voisines, soit par la voie ouverte aux navires, à travers l'isthme, soit par l'un des chemins de fer qui sillonnent toute la région, et, arrivé à la côte du golfe, suivant le cas, on restait à bord ou l'on



Partie du golfe de Saint-Laurent.

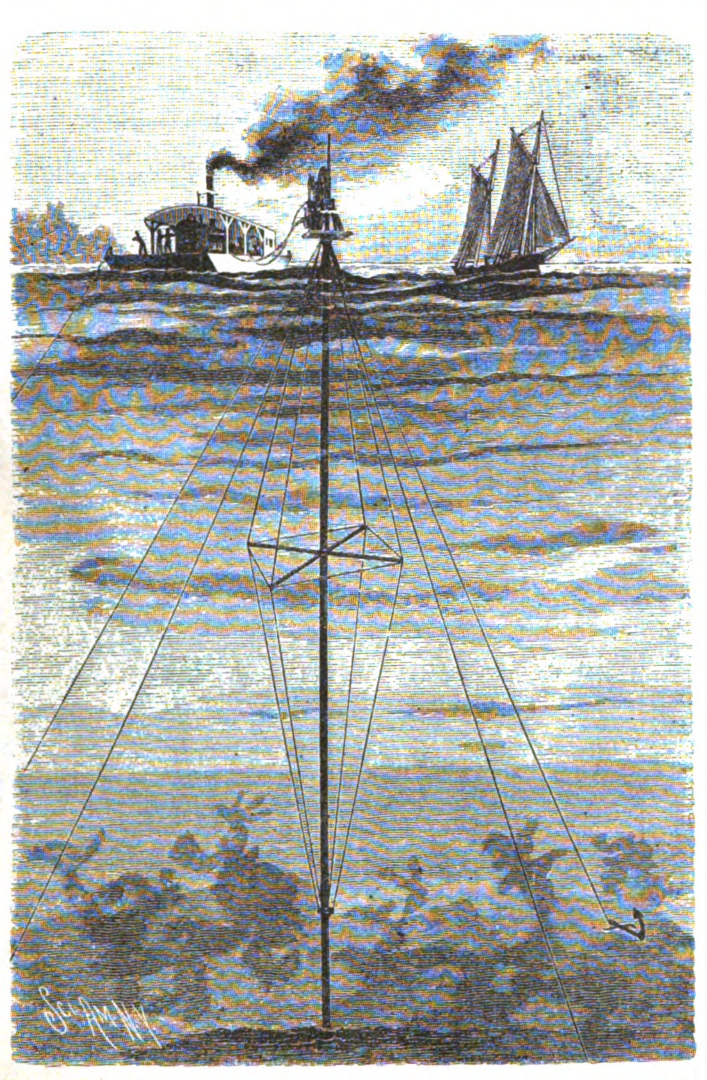
s'embarquait sur l'un des bâtiments qui font le service sur les eaux tumultueuses du détroit de Northumberland. Cela va changer: si, dans cet étonnant pays, les navires sont employés pour traverser la terre ferme, on se prépare à creuser un tunnel sous le détroit, pour ne plus employer que le chemin de fer quand il s'agira de traverser la mer. N'exagérons rien: quoique ce tunnel semble le prolongement du chemin de fer à navires, on ne le creuse pas pour l'usage de ces derniers; cependant, leurs passagers, après avoir traversé l'isthme, embarqués, pourront, arrivés à la côte, se faire mettre à terre pour traverser l'eau en chemin de fer.

Le transport des navires au-dessus de l'isthme de Chignecto est un fait acquis aujourd'hui : le tunnel sous le détroit va entrer dans la période d'exécution. Les études préparatoires sont ter-



minées, et le résultat des explorations est tel que l'on compte ne pas rencontrer d'obstacles considérables dans ce travail : la nature du sol est excellente, la distance à franchir sous la mer ne dépasse pas 13 kilomètres, et la profondeur du canal n'est pas considérable; elle n'a pas plus de trente mètres.

Sous une couche d'eau de cette épaisseur, les études géologiques, nécessaires sur le tracé, n'étaient pas cependant sans présenter quelques difficultés; les eaux sont toujours agitées dans le détroit, il y règne des courants assez rapides, et on ne pouvait se borner à une exploration superficielle du fond; il fallait faire pénétrer la sonde jusqu'aux couches où l'on doit établir la voie souterraine. Cette exploration a été accomplie pourtant avec une facilité relative, grâce aux dispositions adoptées par l'ingénieur, M. A. Palmer.



L'appareil de sondage A. Palmer, employé dans le détroit de Northumberland.

Un long et fort tuyau en fer de $0^m,10$ de diamètre, composé de parties de 6 mètres réunies bout à bout, était descendu verticalement dans la mer, successivement sur chacun des points à explorer. Sa longueur était telle que, reposant sur le fond, il sortait de quelques pieds au-dessus de la surface de l'eau. Une armature formée de quatre systèmes de tirants à angle droit, lui donnait la rigidité nécessaire pour résister à toutes les causes d'avaries, notamment à la pression du courant, estimée à 175 kilogrammes par mètre carré; il était maintenu fixe, dans sa position verticale, par quatre haubans attachés à des ancres mouillées à distance convenable.

La tête de ce mât métallique portait une plate-forme, sur laquelle on avait monté une machine à rotation rapide, actionnant une perforatrice armée de diamants, et tournant dans le tuyau à raison de 1000 tours par minute pour fouiller le fond du détroit.

Un chaland, mouillé près du tuyau, portait la chaudière et les machines nécessaires; il fournissait la vapeur au moteur de la perforatrice par un tuyau souple; une seconde manche envoyait dans le tube en fer l'eau nécessaire au travail de la sonde. Dans ces conditions, la lance de la perforatrice travaillait toujours verticalement et sans déviations possibles dans aucun sens; d'autre part, si la mer était agitée, le chaland pouvait danser sur ses ancres, san que le travail en fût gêné le moins du monde. Toutefois, dans ces conditions, une dynamo sur le chaland et une réceptrice à la tête de la tige de la perforatrice semblaient absolument indiquées.

Les moyens employés n'ont pas moins permis de mener à bien le travail; le tunnel, décidé, entrera bientôt dans la période d'exécution.

LE PARC DE YELLOWSTONE

ET SES GEYSERS

Si l'on jette les yeux sur une carte des États-Unis de l'Amérique du Nord, on peut remarquer vers le Nord-Ouest, à l'angle supérieur de gauche d'un de ces carrés qui indiquent les limites des Territoires et des États, un carré beaucoup plus petit, qui ne représente ni un État ni un Territoire, mais un simple parc..... Il est vrai que ce parc a une superficie de 8924 kilomètres carrés,



Le parc de Yellowstone.

qu'il est plus grand, par conséquent, que la majeure partie de nos départements français, dont la moyenne ne dépasse guère 6000 kilomètres carrés (1).

Le Territoire à l'une des extrémités duquel il figure est le Wyoming, sis approximativement entre les 106ᵉ et 114ᵉ degrés de longitude Ouest, et les 41ᵉ et 45ᵉ parallèles de notre hémisphère.

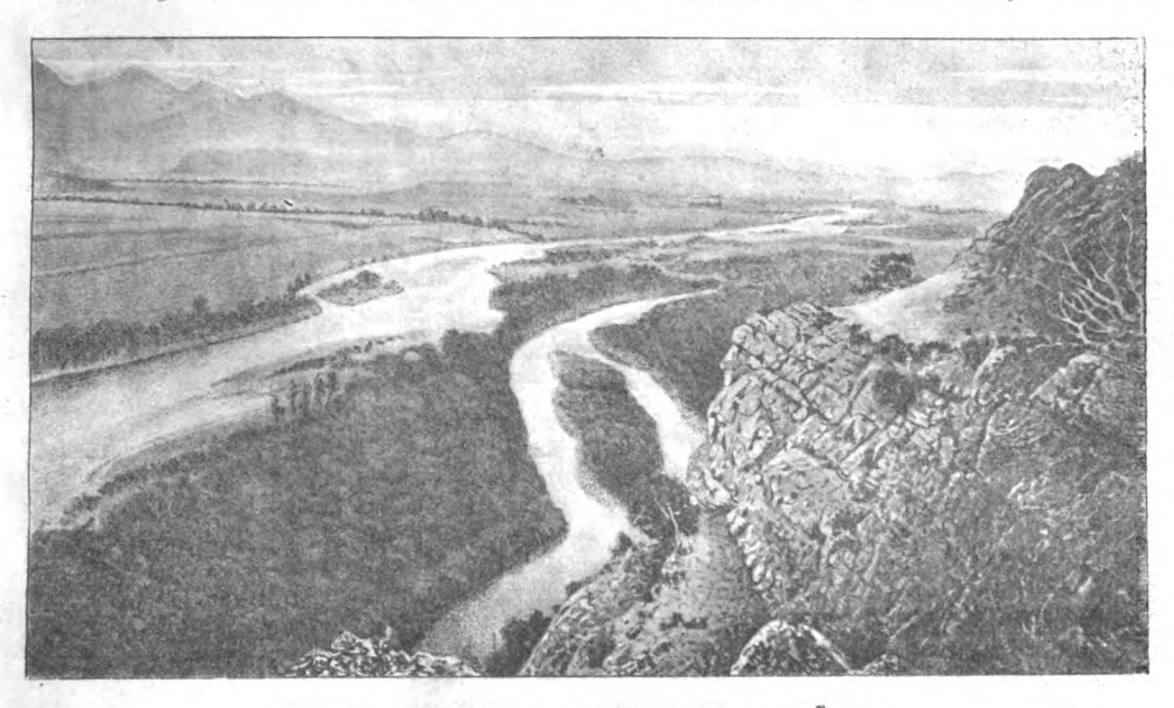
(1) La superficie totale de la France est, d'après l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*, de 528 400 kilomètres carrés.

Si l'on en déduit les 610 kilomètres carrés composant le Territoire de Belfort, il reste 527 790 kilomètres carrés, nombre qui, divisé par les 86 départements, donne pour la surface du département moyen 6137 kilomètres carrés.

La superficie du parc de Yellowstone est donc de près

Et le parc gigantesque qui se trouve compris dans ce Territoire s'appelle le ***Parc national de Yellowstone***. On est là à quelque chose comme 920 lieues à l'ouest de Washington ou 950 lieues environ de l'Atlantique. C'est une contrée montagneuse dans laquelle se trouvent réunies, comme dans un immense musée naturel et vivant, toutes les merveilles que l'on ne rencontre autrement que disséminées à travers d'immenses espaces. Il semble que la nature, avare partout ailleurs de ses beautés, les ait là prodiguées sans mesure dans une région relativement restreinte. Sources frémissantes, grandioses chutes d'eau, gouffres sans fond, geysers bouillonnants, canons (prononcez *cagnones*) ou rivières encaissées entre des murailles de rochers de centaines de mètres de hauteur, volcans de boue, bassins, gorges sinueuses aux parois multicolores, lacs azurés, hauts sommets couronnés d'arbres verts, tout se trouve réuni dans cette contrée privilégiée.

Il n'y a pas très longtemps que ce district du Far-Wast est connu. A 25 ans en arrière, on y aurait encore vu errer librement des hordes d'Indiens hostiles à toute civilisation. Aujourd'hui, un



La rivière Yellowstone au sortir de son cañon (1).

chemin de fer y amène, embranché sur l'immense ligne qui, de Baltimore, conduit, à travers les États septentrionaux de l'Union, jusqu'à l'Océan Pacifique au sud de l'île Vancouver. On y trouve des hôtels ; des carrioles, assez primitives, il est vrai, vous traînent, par des routes non moins primitives, à la visite des innombrables merveilles énumérées tout à l'heure. La renommée de celles-ci, célébrée par les Indiens et colportée par de hardis trappeurs, avait fini par arriver aux oreilles du gouvernement des États. Une mission militaire d'abord, une exploration scientifique plus tard, furent envoyées, la seconde en 1869, sous la direction du Dr Hayden, pour reconnaître ce pays extraordinaire.

Rien n'avait été exagéré dans ce que l'on avait raconté. L'enthousiasme des explorateurs n'avait pas connu de bornes, lorsqu'ils avaient parcouru ces contrées « encore vierges, où, à chaque pas, on rencontrait de nouveaux sujets d'admiration » (2). Leurs rapports au gouvernement fédéral, publiés par tous les journaux de l'Union, produi-

d'un tiers plus grande que celle d'un département voisin de la moyenne, comme l'Aube (6001 kilomètres carrés), l'Orne (6097), ou la Sarthe (6207). Trois départements seuls la dépassent : la Dordogne avec 9183 kilomètres carrés, les Landes avec 9321, la Gironde avec 9740.

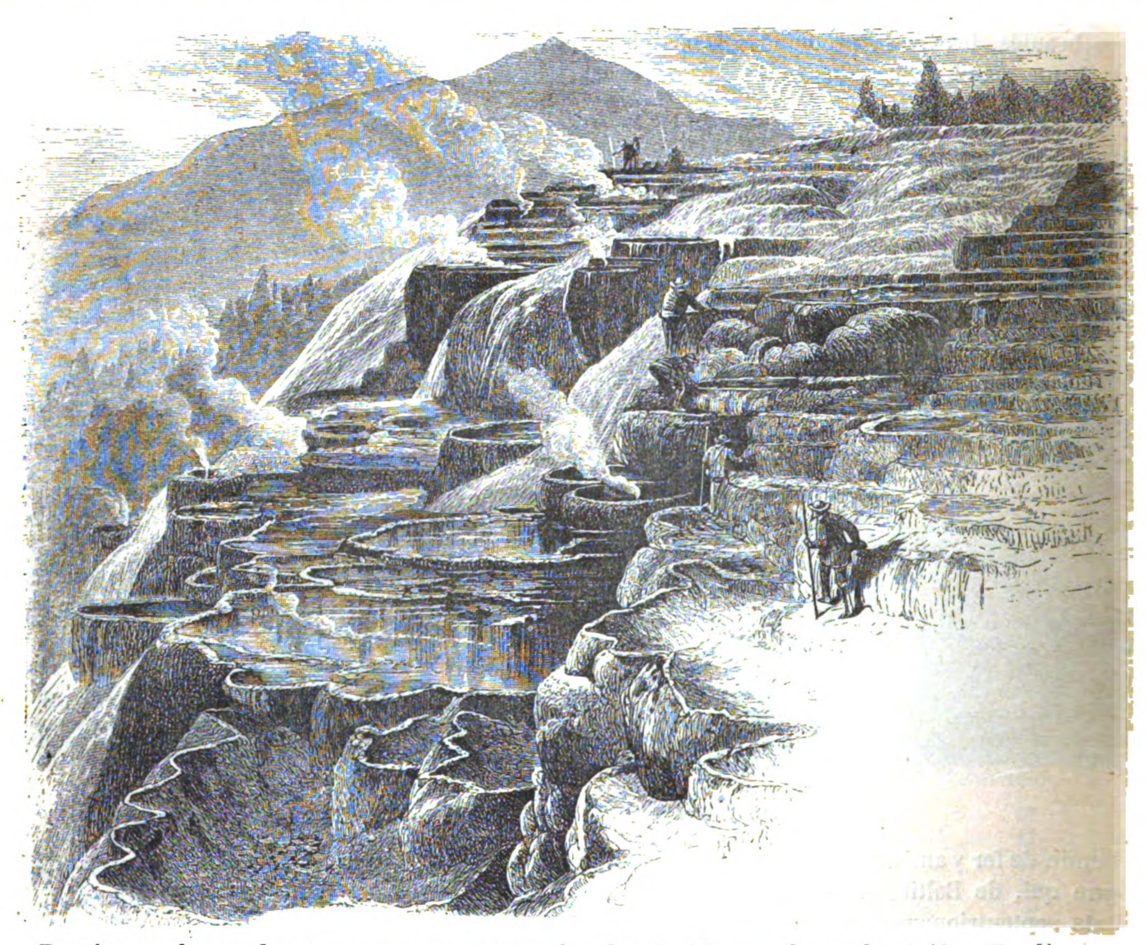
Le Territoire américain de Wyoming a, en superficie, un peu moins de moitié de la France, soit 258 750 kilomètres carrés. L'étendue du parc en est donc un peu plus de 1/29 (exactement : $\frac{1}{28,63}$).

(1) Les gravures qui illustrent cette note sont extraites du rapport donné par M. Hayden, dans le *Geological and geographical survey* des États-Unis.

(2) H. Stainier, *A travers les États-Unis*, in *Rev. des quest. scientif.*, juillet 1892.

sirent une immense sensation, et la législature correspondit au vœu de l'opinion publique lorsqu'elle décida, en 1872, que cette portion du Territoire de Wyoming serait réservée comme Parc national, relevant directement de l'autorité fédérale. Des postes militaires veillent sur les innombrables curiosités de la contrée, qui se trouvent ainsi protégées, sinon totalement, au moins dans une importante mesure, contre les déprédations des colons et des trappeurs. Les nombreuses forêts qu'on y rencontre et qui, à la différence des autres parties des Montagnes rocheuses, revêtent de verdure les flancs des hauteurs, sont également mises, par là, à l'abri de la hache des pionniers dévastateurs.

Une troisième exploration a fait connaître, en 1878, que le parc de Yellowstone, en outre des cascades, gorges, lacs que l'on rencontre, pour



Bassins en forme de conques, aux sources chaudes de Mammoth, sur la rivière Gardiner.

ainsi dire, à chaque pas, compte les geysers, ces volcans intermittents d'eau bouillante, les volcans de boue, les sources jaillissantes, par *trois mille!* La vie proprement dite se conserve et se joue parmi tous ces phénomènes de la nature comme au sein des sombres forêts de conifères. « Là, dit le jeune et savant explorateur à qui nous devons ces curieuses données, on peut encore admirer en liberté le castor, l'élan, le bison, l'ours et la panthère qui, partout ailleurs, ont complètement disparu (1). » Et le désir de conserver ces restes de l'ancienne faune américaine, éteinte dans les autres régions, n'a pas été étranger à la détermination par laquelle la législation fédérale a érigé la contrée en Parc national.

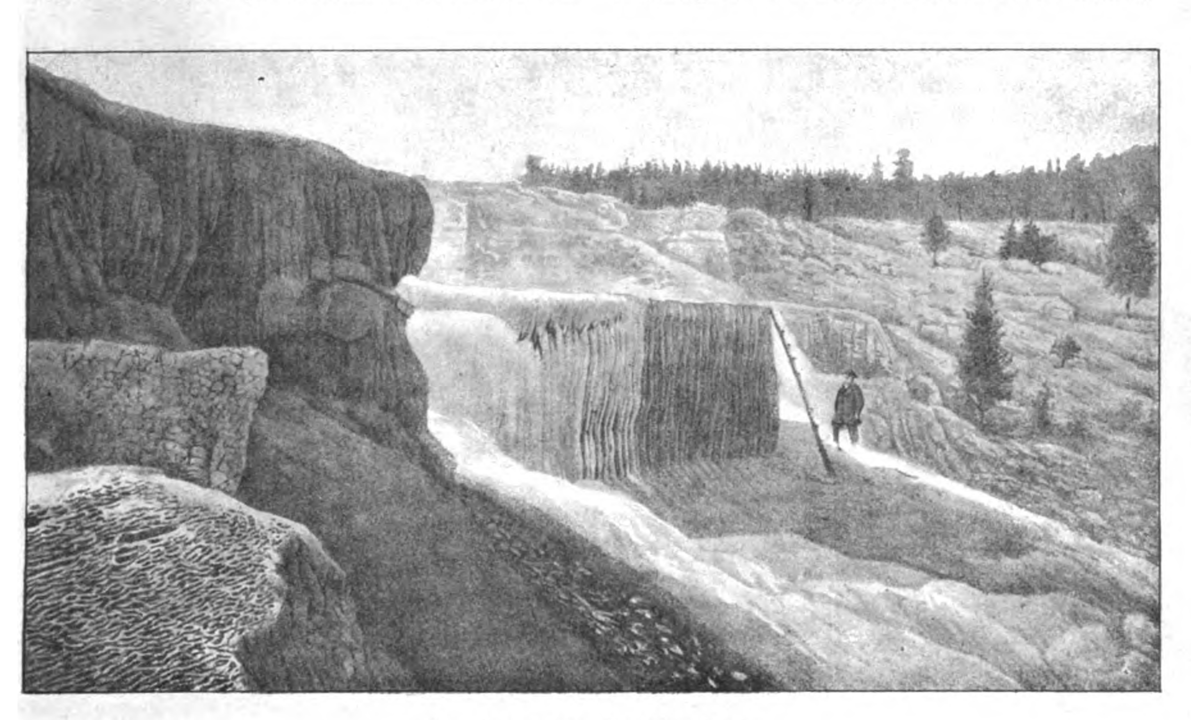
(1) *Ibid.*

C'est par la pointe Sud-Est de ce carré de 98 kilomètres de long sur 91 kilomètres de large, que pénètre dans le parc la rivière Yellowstone, important affluent du Missouri. Elle prend sa source un peu plus encore au Sud-Est, dans les hautes régions avoisinantes. Puis, après s'être jetée dans le lac du même nom qui étend sa nappe de 360 kilomètres carrés aux rives déchiquetées, à 2373 mètres d'altitude supra-marine, et l'avoir traversé toujours dans la direction du Sud-Est

au Nord-Ouest, la Yellowstone promène son cours sinueux entre des falaises géantes de rochers superposés et sort enfin du Parc national vers Cinnabar, la tête de ligne de l'embranchement du *North Pacific railway*, à travers des montagnes à cimes élancées, telles, entre autres, que Emigrant Peak et Electric Peak.

Le Parc national de Yellowstone contient la ligne de partage, ou plutôt le centre de dispersion des eaux de la grande confédération américaine. C'est de là que s'élancent les sources du Colombia et du Humboldt, les deux grands fleuves tributaires, avec leurs affluents, de l'Océan Pacifique, et celles du Missouri qui, uni au Mississipi, porte ses eaux dans le golfe du Mexique après un parcours de près de 5900 kilomètres.

Cinnabar, à l'entrée du grand parc et non loin du point où la Yellowstone en sort, est, avons-nous dit, la station terminus du chemin de fer qui s'embranche, après un parcours de 80 kilomètres, sur l'immense ligne allant de la ville de Washington au Pacifique, à travers les États de Virginie, Ohio, Indiana, Illinois, Wisconsin, Dakota, Montana, Washington. C'est à Livingston, dans le Montana et près des monts Erazy, premiers contreforts des montagnes Rocheuses, que la ligne secondaire se soude à la ligne principale.



Les terrasses du Cléopâtre.

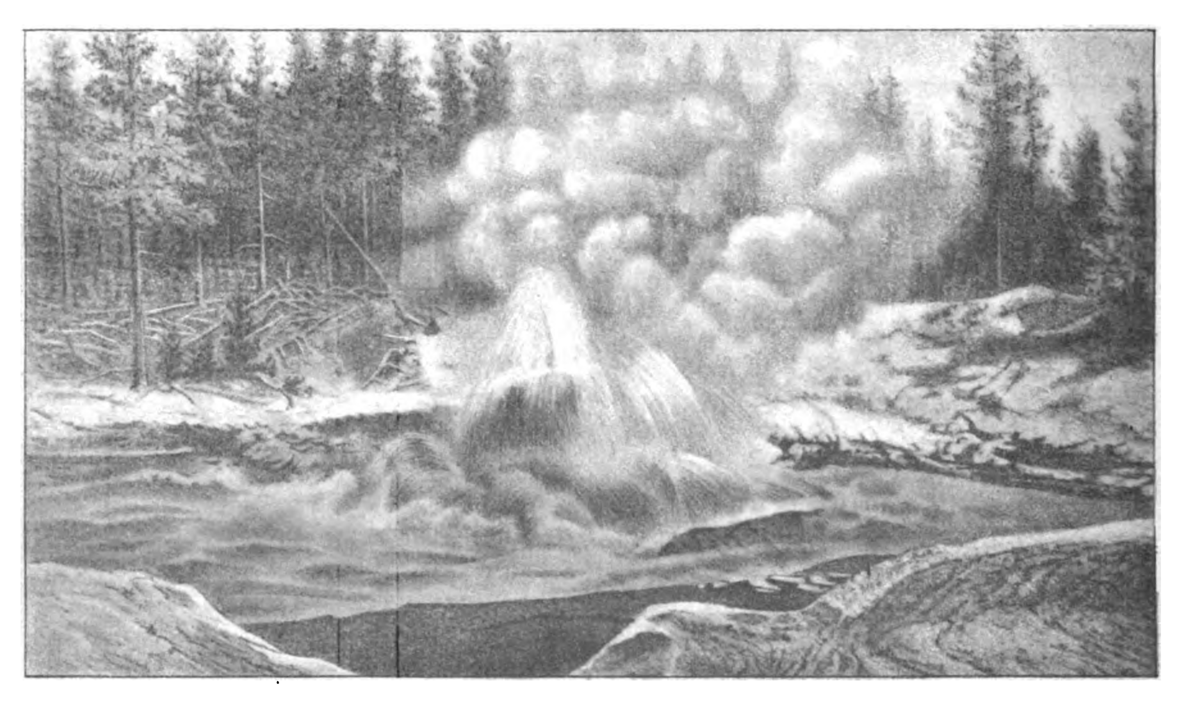
A l'occasion d'un Congrès géologique triennal qui se tenait dans la ville de Washington, en fin d'août 1891, les organisateurs avaient préparé cette gigantesque excursion qui, n'ayant pas pour but unique le parc de Yellowstone, mais devant pousser jusqu'au Pacifique, représente, avec le retour, un parcours de 80 à 90 000 kilomètres.

En France, quand les membres de nos Congrès scientifiques se livrent à des excursions ayant pour point de départ le lieu de leur réunion, ces excursions, ou plutôt ces promenades, dépassent rarement les limites d'un département. En Amérique, on ne craint point de parcourir 7 ou 8 grands États, visitant en chemin tout ce qu'ils ont de remarquable, pour aller aboutir, d'abord à une région aussi étendue que notre département de la Dordogne, la parcourir dans tous les sens, puis continuer ensuite en allant explorer d'autres pays plus lointains encore.

Beaucoup d'Européens comptaient au nombre des 97 excursionnistes dont se composait l'expédition. On leur avait préparé un train spécial dans des conditions d'aises et de confortable que motivent d'aussi immenses parcours, mais que nous n'imitons que de loin en Europe. Ce *solid vestibuled train*, comme disent les Yankees, comprenait quatre wagons-lits Pullman, un wagon-restaurant et un wagon en trois parties comprenant une salle de correspondance, un fumoir, et..... un salon de coiffure ! (Où diable

l'art de Figaro va-t-il se nicher !) C'était un véritable hôtel roulant qui s'arrêtait partout où quelque chose d'intéressant sollicitait l'attention, et où l'on retrouvait le vivre et le couvert comme dans un hôtel-immeuble.

Revenons au Parc national. Nos voyageurs ont quitté, à Cinnabar, leur hôtel-tramway, pour monter dans des carrioles préparées pour eux, et qui, après un trajet de 10 kilomètres, les déposent à leur première station, une vaste hôtellerie en bois, le Mammoth Hotsprings. Chemin faisant, ils ont admiré le cours impétueux du Gardiner, une rivière coulant dans une gorge étroite entre des montagnes à pic, vers les sommets desquelles tournoient les aigles, et brisant à tout instant ses eaux torrentueuses contre des blocs de rochers ou d'énormes troncs d'arbres; le mont Evarts, table gigantesque où la nappe



Éruption du Geyser de vase.

semble mise, une nappe de lave. Aux abords de l'hôtellerie, un *Bonnet Phrygien* de 5 à 6 mètres de haut, en blanche pierre calcaire, cime d'un geyser éteint; puis une gigantesque *Chaudière*, au sommet de laquelle grouillent, en plusieurs bassins, des eaux sulfureuses bouillantes, dégageant des torrents de vapeur, et retombant en cascades dans des conques naturelles, accolées, à toutes hauteurs, « comme des bénitiers », aux parois verticales de la « Chaudière »; des algues aux teintes et nuances les plus variées: rouges, jaunes, vertes, grises, tapissent l'intérieur de ces vasques et retombent de leurs bords, semblant au loin des girandoles de fleurs; plus loin, les *Terrasses de Minerve et de Cléopâtre*, assemblage des plus riches et variées pétrifications que jamais aient offert les grottes les plus renommées, mais visibles ici au grand jour du soleil, stalactites et stalagmites soutenant, comme des colonnes d'albâtre, de grandes vasques d'un blanc éclatant; tout cela s'observe et s'admire sans quitter les abords de la vaste construction en bois dans laquelle est installée l'hôtellerie.

(*A suivre.*) JEAN D'ESTIENNE.

DES

PHOSPHATES PRÉCIPITÉS

Provenance. — Fabrication. — Emploi agricole.

Les phosphates précipités constituent un engrais en voie de disparition, ou tout au moins, paraît-il être très rare, car il n'est pas cité dans les rapports officiels des laboratoires agricoles.

Il y avait, dans ces dernières années, deux espèces de phosphates précipités: les uns provenant des fabriques de gélatine au moyen d'os,



les autres obtenus par traitement des phosphorites ou phosphates pauvres, au moyen de l'acide chlorhydrique.

I. En traitant les os par l'acide chlorhydrique dilué, on dissout les phosphates de chaux qu'ils contiennent et la matière animale ou osséine reste sous forme cartilagineuse; c'est de celle-ci que les gélatiniers retirent la colle ou gélatine par ébullition avec l'eau. Pendant longtemps, on laissa couler à la rivière, comme sans valeur, la dissolution chlorhydrique de phosphate obtenue accessoirement dans cette fabrication. Plus tard, on eut l'idée de recueillir le phosphate de chaux, si précieux comme engrais pour l'agriculture en le *précipitant* de sa solution acide par la chaux. Malheureusement, cette opération, faite sans précision, donnait un produit fort impur et de peu de valeur. Il n'était pas rare de trouver dans le commerce du phosphate précipité contenant 12 à 15 0/0 et plus de carbonate de chaux et de chaux caustique, souvent même aussi une forte proportion de chlorure de calcium (1).

Cette fabrication s'est beaucoup améliorée dans ces derniers temps, et le produit livré actuellement au commerce est d'excellente qualité. On ajoute à la dissolution acide de phosphate, du lait de chaux, en quantité telle qu'elle reste encore acide; quand le liquide est redevenu clair, on le sépare par décantation du phosphate *précipité*, qui s'est déposé, pour l'amener dans des récipients spéciaux où la précipitation se complète. Le premier précipité donne le bon produit. On le coule dans un grand bassin non abrité, formé de planches non jointives, de façon à permettre l'écoulement de l'eau retenue dans le phosphate. Quand le phosphate y a séjourné assez longtemps pour avoir perdu la majeure partie de son chlorure de calcium (2) sous l'action des eaux pluviales, on le sèche au four et on le transforme finalement en superphosphate par un traitement à l'acide sulfurique. Au produit impur, résultant de la seconde précipitation, on ajoute de la solution fraîche qui le dissout en partie.

(1) Wehle a trouvé dans un échantillon :
32,09 0/0 de phosphate de chaux correspondant à 23, 86 0/0 d'acide phosphorique,
9, 12 » de matières organiques,
0, 72 » de silicate,
16, 86 » de chlorure de calcium,
et 20, 44 » d'eau.

(2) Il est très important de débarrasser le plus complètement possible le phosphate précipité du chlorure de calcium formé, l'hygroscopicité de ce dernier s'opposant à la dessiccation du produit, et ce sel exerçant, en outre, une influence nuisible sur la végétation.

Le phosphate précipité du commerce se présente sous forme d'une poudre grenue, blanche ou blanc-grisâtre. Voici, d'après l'analyse du Dr C. Reidemester de Schœnebeck, la composition du phosphate précipité ou marc de soude (*leimkalk* ou *leim-phosphate*) (1) :

Phosphate de chaux basique...........	46,50 0/0
— — bibasique	15,27
— de magnésie.................	5,46
— —	0,70
Sulfate de chaux.......................	1,24
Chlorure de calcium	0,72
— insoluble......................	0,42
Eaux et matières organiques..........	29,69
	100,00

On voit, par cette analyse, que ce phosphate contient un bon tiers de son acide phosphorique sous forme de phosphate bicalcique, produit par double décomposition entre le phosphate basique et le phosphate acide.

Cette réaction s'effectue suivant la formule :

$$P_2O_8Ca_3 + P_2O_8CaH_4 + 8H_2O =$$
$$4\ (PO_4CaH + 2H_2O).$$

En opérant avec plus de précaution encore la neutralisation de l'acide dans la solution de phosphate, on obtient, sinon la totalité, du moins la majeure partie de l'acide phosphorique sous forme de phosphate bicalcique.

Les fabricants de phosphate de qualité inférieure ne le vendent généralement pas sous cette forme, mais ils le broient et le mélangent avec les résidus séchés de la fabrication de la gélatine (formés de poils, déchets de peaux, déchets d'os) et vendent ce mélange directement à la culture.

Quoi qu'il en soit, il parait que, dans les fabriques de colle, le mode de traitement prédécrit n'est plus suivi. On extrait maintenant directement la gélatine des os, sans traitement préalable, à l'acide chlorhydrique, et l'on a comme déchet, la poudre d'os.

Cette fabrication doit son développement aux travaux de MM. Petermann et Grandeau qui, les premiers, ont attiré l'attention des agriculteurs sur la valeur fertilisante de cette matière et aux recherches de M. Walter d'Auvelais, qui a publié les premiers renseignements sur sa fabrication. Cependant, le principe n'en est pas nouveau, car, dès 1856, Chevalier avait proposé de traiter par un lait de chaux les eaux acides provenant du traitement des os, en vue de la fabrication de la colle, afin de récupérer le phosphate de calcium

(1) Des conditions économiques toutes spéciales paraissent restreindre cette fabrication à quelques usines, qui peuvent se procurer à bon marché à la fois l'acide chlorhydrique et la matière phosphatée.

qu'elles tiennent en dissolution. Ce produit constitue une excellente matière première pour la fabrication des superphosphates, car il ne contient ni oxyde de fer ni oxyde d'alumine qui sont, comme on le sait, les principaux facteurs de la rétrogradation du superphosphate.

II. Depuis quelques années, on a organisé, dans plusieurs fabriques de produits chimiques, la fabrication du phosphate précipité, au moyen des phosphates pauvres.

L'usine Péchiney, à Salindres (Gard), a été la première à entrer dans cette voie. Cette fabrication s'est ensuite répandue en Angleterre, en Belgique et en Allemagne, dans les usines où elle a été installée. Les conditions de bonne marche des opérations ont été précisées et plusieurs gélatiniers ont mis à profit ces perfectionnements pour améliorer leurs procédés; aussi trouve-t-on aujourd'hui dans le commerce des phosphates précipités bien préparés et à des prix relativement bas.

Ces phosphates sont aussi surtout formés de phosphate bicalcique, accompagné d'un peu de phosphate tricalcique, d'un peu de phosphate de fer, et de quelques impuretés provenant du lait de chaux employé pour la précipitation.

Ils contiennent 35 à 40 0/0 d'acide phosphorique, presque entièrement soluble dans l'acide acétique et dans le citrate d'ammoniaque (1), et légèrement soluble dans l'eau ($0^{gr},050$ environ par litre).

Les usines où l'on n'applique pas les méthodes perfectionnées de travail donnent du phosphate précipité plus impur, formé surtout de phosphate tricalcique, contenant souvent de la chaux et du chlorure de calcium.

Leur solubilité dans le citrate est beaucoup moindre, variant de 25 à 80 0/0 de l'acide phosphorique. Leur richesse en acide phosphorique est de 30 à 40 0/0. Au-dessous de 30 0/0, on devra les rejeter comme trop impurs.

Aujourd'hui, cette fabrication a disparu ou est en voie de disparaître, parce que les moyens perfectionnés de pulvérisation dont on dispose maintenant permettent d'employer directement les phosphates naturels, même pauvres, parce que l'acide chlorhydrique est devenu d'un prix élevé, par le fait du développement incessant de la fabrication de la soude à l'ammoniaque (procédé Solvay), qui supplante de plus en plus l'ancien procédé Leblanc qui donnait cet acide comme sous-produit; enfin, parce que le bas prix des superphosphates, supérieurs aux phosphates précipités, ne permet de trouver aucun avantage à fabriquer ces derniers.

(1) Depuis quelques années, le commerce des engrais a très généralement adopté le dosage au citrate d'ammoniaque, qui comprend l'acide monocalcique soluble dans l'eau et l'acide *rétrogradé*, c'est-à-dire reverti dans le sol à l'état insoluble.

Emploi du phosphate précipité en agriculture.

Les phosphates précipités sont tous très assimilables par les plantes, d'autant plus, bien entendu, qu'ils sont plus solubles dans le citrate d'ammoniaque. Formé surtout de phosphate bibasique de chaux, il est aussi très soluble dans l'eau chargée d'acide carbonique; cette dissolution est, d'ailleurs, facilitée par son grand état de division (précipité chimique).

Ils conviennent surtout aux terres légères non acides, et à toutes les terres trop acides pour permettre l'application des superphosphates, et pas assez pour l'emploi des phosphates fossiles.

Ils sont aussi très précieux pour le pralinage des semences, qui constitue une excellente pratique pour donner aux jeunes plantes une grande énergie de végétation.

On a aussi conseillé, dans ces derniers temps, d'adjoindre du phosphate de chaux précipité pur à la ration alimentaire des animaux domestiques, dont le système osseux a besoin d'être fortifié.

M.

Appendice. — Les documents, concernant la fabrication des phosphates précipités, dont le développement date à peine de quelques années, sont encore plus clairsemés que ceux concernant les superphosphates.

Dans ces derniers temps, divers procédés nouveaux ont surgi, mais ils semblent être tenus secrets par leurs auteurs. Citons l'un des derniers en date, imaginé par Louis Mond et Adolphe Zanner, qui a pour but la production simultanée du sulfate de soude neutre et du phosphate précipité, au moyen du bisulfate de soude.

Pour la bibliographie de cette question, on pourra consulter avec fruit : *Les matières fertilisantes à l'exposition de Paris*, par Petermann, p. 26 et 27; *Les Engrais*, par Muntz, p. 481 et 486; le mémoire de M. P. Kielen sur la fabrication des superphosphates et du phosphate précipité, paru dans le *Moniteur Quesneville*, d'octobre 1884, et le Mémoire de M. Paul Charpentier, ayant pour titre: *Gélatines et Colles*, paru dans le tome X de l'Encyclopédie chimique de M. Fremy (1890), p. 84 ; enfin, le magistral *Traité de Chimie agricole*, de Dehérain, qui vient de paraître.

DÉTERMINATION ANALYTIQUE

DES DÉVIATIONS SUBIES PAR LES PROJECTILES DANS LE TIR A LA CIBLE, SOUS L'INFLUENCE DE LA ROTATION DU GLOBE TERRESTRE

L'intéressante note qu'a publiée M. Vinot, dans le *Cosmos* du 30 avril dernier, relativement à l'influence exercée par la rotation diurne de la terre sur les déraillements, et l'article si instructif sur le tir à la cible, que M. le Dr A. Battandier y a rattaché, dans le n° 387 de ladite Revue, touchent une des questions les plus importantes de la physique du globe.

Il est hors de doute, que les idées émises dans ces deux communications, s'appuyent sur des vues fort justes, et l'on ne saurait faire autrement que de se rallier au désir exprimé par le second des auteurs cités, à savoir, que ces vues soient contrôlées par l'expérience directe. Et, en effet, nous n'en sommes plus réduits, de nos jours, à observer une petite déviation de 2 centimètres 1/2, produite au bas d'une chute (d'un mobile) de 158 mètres, comme celle qu'a observée en son temps M. Reech, dans une mine de Freyberg, pour démontrer le fait de la rotation de notre planète; grâce aux progrès récents des armes à feu, nous nous trouvons en situation d'envisager des écarts autrement respectables, qui sont, d'après M. le Dr Battandier, *50 centimètres* dans les tirs au fusil, et *plusieurs mètres* pour ceux au canon, et de nous procurer ainsi très aisément, si nous le voulons, la preuve péremptoire d'une si importante doctrine que celle du mouvement rotatoire de la terre.

Pour ce qui concerne le second intérêt qu'a la question discutée, et qui a trait aux instructions à donner aux tireurs, afin qu'ils tiennent compte de ces effets de déviation, je me propose de faire voir que les choses ne se passent pas toujours d'une façon aussi simple que l'article du 25 juin (n° 387) les a présentées; les déviations dont il est question présupposent tacitement que la corde de l'arc de la trajectoire, décrite par le projectile, se trouve très sensiblement en coïncidence avec la corde de l'arc de méridien correspondant à son point de départ. En effet, supposons que le projectile parte du point A, pris sur un certain méridien, et aille frapper son but B, placé par hypothèse sur le même méridien; alors, il est clair, conformément à ce qu'a fait remarquer M. le Dr Battandier, qu'il y aura déviation vers la droite, si le tir a lieu du Sud au Nord, et ce, par suite de la différence entre les vitesses de rotation des points, due à l'inégalité des distances des mêmes points à la ligne de PP′ des pôles.

Mais, si nous imaginons maintenant que le même tireur, posté au point A (fig. 1), vise un objet

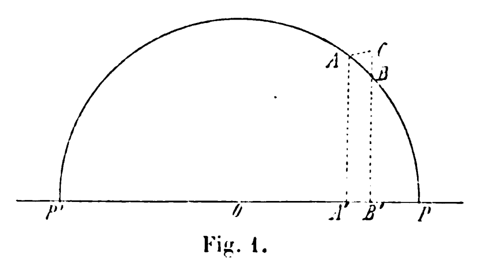


Fig. 1.

placé en un point C, tel que son altitude $CB' > AA'$, alors la balle devra, d'après la même théorie, dévier à gauche du but visé, le tir se faisant encore du Sud au Nord. Par conséquent, l'on voit qu'il reste encore à étudier tous ces autres cas, fréquents en pratique, où le tir est *plongeant*, ainsi que ceux, où il est *montant* ou *ascendant;* dans les deux cas, la droite, qui joint le centre de gravité du mobile à son départ de l'arme, au point où ce centre arrive au but, est une ligne plus ou moins fortement inclinée sur l'horizon correspondant au lieu occupé par le tireur, et de plus, cette ligne répond à un certain azimut dans le plan d'horizon du but visé.

Dans les lignes suivantes, nous nous proposons de faire l'examen de ces divers cas, et de chercher une formule qui permette de calculer, au moins approximativement, l'amplitude linéaire de la déviation, qui correspond à tous les cas possibles. Visiblement, ce n'est qu'avec le secours d'une formule pareille, que les instructions à donner aux tireurs peuvent avoir une utilité réellement pratique (1).

La solution complète de la question ainsi définie ne saurait s'obtenir aisément qu'en faisant préalablement l'analyse ou l'étude d'un problème de mécanique rationnelle, qui peut être énoncé de la manière suivante :

Étant donné un cône droit à base circulaire, (fig. 2) dont le sommet est placé en un point de la surface d'un ellipsoïde de révolution, et son axe dirigé suivant la portion externe de la normale à cette dernière surface : l'on demande de déterminer les circonstances du mouvement d'un

(1) D'autres auteurs se sont probablement déjà occupés de la même question; mais nous ignorons complètement si, pour sa solution, on a eu recours à la considération directe des deux forces fictives du mouvement relatif qui forment le point de départ de notre exposé.

point matériel, qui se meut sans frottement sur la surface intérieure du cône, supposé creux, le mobile n'étant soumis qu'à l'action attractive de l'ellipsoïde, et le cône participant au mouvement de rotation uniforme de l'autre solide autour de son axe de révolution.

Nous avons trouvé une solution très générale de ce problème, en appliquant la théorie de Coriolis. Ne pouvant cependant reproduire ici tous les calculs que cette méthode entraîne, nous nous bornerons à indiquer la marche suivie et les résultats obtenus, en raisonnant toutefois sur la figure exacte relative à notre exposé complet.

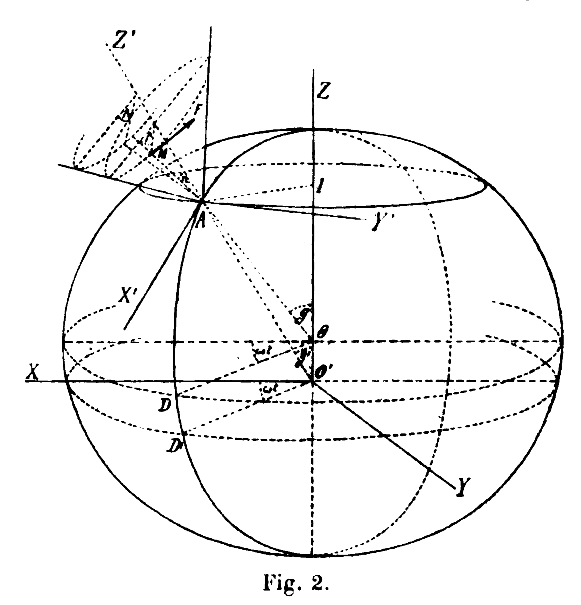


Fig. 2.

Je prends d'abord trois axes rectangulaires fixes O'X, O'Y, O'Z (fig. 2), qui passent par le point de rencontre O' de l'axe OZ avec la normale à l'ellipsoïde, issue du point A de la surface, où est placé le sommet du cône; je nomme R la longueur de la normale AO', et ω la vitesse angulaire du mouvement de rotation uniforme autour de OZ.

Supposant ensuite qu'à l'origine du mouvement l'axe du cône se trouve dans le plan ZO'X, et, qu'au bout du temps t, il soit arrivé dans le plan ZO'D tel que $D'O'X = \omega t$, je place les axes mobiles au sommet du cône : l'axe Z' sur le prolongement de la normale AO', donc, sur l'axe du cône; l'axe X' tangent en A à la méridienne de ce point et l'axe Y' tangent au parallèle correspondant. Désignant ensuite par p l'angle azimutal qui fait le plan MAZ' avec le plan Z'AX', par r, la distance AM, qui sépare le mobile du sommet du cône, par q l'angle AOZ, et par q' l'angle AO'Z, je commence par établir les équations du mouvement absolu du mobile par rapport aux axes fixes ainsi que les relations fondamentales qui existent entre les éléments trigonométriques entrant dans ces équations.

Pour passer de là aux équations du mouvement relatif, telles que les veut la théorie de Coriolis, je suppose qu'une valeur quelconque de la longueur variable r soit très petite par rapport à AO et AO', ce qui revient à dire que, dans une position quelconque du mobile sur la surface conique, la direction MO reste située dans le plan du méridien du lieu A, et demeure sensiblement parallèle à la droite AO. Si, alors, on élimine la réaction normale N de la surface conique entre les deux premières équations du mouvement relatif, on obtient, après quelques réductions et transformations pour l'intensité F de la *force de déviation*, appliquée en M, normalement à la génératrice correspondante, l'expression suivante :

$$F = -2\,\omega\,\frac{dr}{dh}\,(\sin n \cos q + \cos n \sin q \cos p),$$

n étant l'angle constant que fait, pour un même cône, la génératrice avec son axe.

Il est clair maintenant que toute force déviatrice, qui tendrait à augmenter l'arc $pr \sin n$, serait positive. En ce cas, un mannequin ou observateur, placé le long de la génératrice du cône, et la face tournée vers l'axe, verrait le mobile se déplacer vers la droite; ni vers sa droite ni vers sa gauche, si F est nul; enfin, vers sa gauche, si F était négatif.

Applications au tir.

I. *Tir plongeant.* — Pour cette catégorie de tirs, la différentielle dr est négative.

1er cas: n plus petit que q, c'est-à-dire l'angle d'ouverture du cône est plus petit que le complément de la latitude du lieu A. Alors, pour toute valeur de l'angle p, plus grande que zéro et plus petite que 90°, la force F est positive, quels que soient les angles n et q, qui sont toujours compris entre 0 et 90°. Par conséquent, le projectile déviera vers *la droite du tireur*, visant de M vers A, puisque le mobile dévie aussi du même côté par rapport au mannequin, qui regarde l'axe du même endroit que le tireur, bien que ce dernier soit couché sur le ventre le long de la même génératrice.

Lorsque l'angle azimutal p surpasse 90° et qu'ainsi $p = 90° + p'$, alors $\cos p = -\sin p'$, et par ce que devient alors l'expression de la force déviatrice, on reconnaît que rien n'est changé au sens de la déviation du projectile, tant que le produit $\sin n \cos q$ demeure supérieur au produit

cos n sin q sin p'; mais, dès que cette inégalité se change en une égalité, alors il n'y aura *plus de déviation,* F devenant nul. Enfin, lorsque ladite inégalité se renverse, il y aura de nouveau déviation, mais cette fois-ci vers *la gauche du tireur.*

2e cas : $n = q$. Ici, la force déviatrice devient nulle pour l'angle azimutal particulier de 180°, ou pour $p' = 90°$, le résultat se prévoit déjà *a priori*, puisque l'arête du cône devenant parallèle à la ligne des pôles, tous les points de cette génératrice ont la même vitesse rotatoire.

Cela constitue en même temps une première confirmation de l'exactitude de notre formule générale.

3e cas : n plus grand que q, c'est le cas le plus fréquent dans les régions de la zône modérée. Comme alors le rapport de tang n à tang q est supérieur à l'unité, l'expression de la force de déviation ne saurait devenir négative ; par conséquent, la déviation aura toujours lieu vers *la droite du tireur.*

II. *Tir ascendant.* — La différentielle dr est positive. Actuellement, le tireur a les pieds au même point que le mannequin couché le long de la génératrice du cône ; se regardant tous deux en face, il est clair qu'une déviation vers la droite pour l'un, aura lieu vers la gauche pour l'autre, et vice versa. De plus, il faut, en ces cas, raisonner sur l'expression de F avec le signe + dans le second membre.

1er cas : n plus petit que q. Pour toute valeur de l'angle azimutal p, plus grande que 0 et plus petite que 90°, la force F est négative et le projectile dévie vers la gauche du mannequin, c'est-à-dire vers *la droite du tireur.*

Et rien n'y changera lorsque p surpasse 90°, tant que toutefois le sin p' demeure inférieur au rapport de tang n à tang q ; mais, dès que sin p', devient égal audit rapport, *toute déviation cessera,* pour se produire ensuite vers la *gauche du tireur,* aussitôt que l'inégalité sera renversée.

2e cas : $n = q$; alors, visiblement, le projectile n'accusera aucune déviation, comme dans le cas similaire du tir plongeant.

3e cas : n est plus grand que la colatitude q. Quelle que soit la grandeur de l'excès p' ($p = 90° + p'$), son sinus reste toujours en dessous du rapport de tang n à tang q ; par conséquent, la force de déviation demeure négative et la déviation de la balle ou du boulet se fera vers la *droite du tireur* visant de A vers M.

III. *Tir horizontal.* — C'est le cas où la corde de l'arc parabolique, décrit par le projectile, est située dans le plan d'horizon du lieu A. Il se déduit de notre formule générale en posant $n = 90°$. Alors, l'expression de la force déviatrice devient :

$$F = -2\,\omega\,\frac{dr}{dt}\cos q,$$

et la déviation du projectile se fera vers *la droite du tireur,* dr étant positif.

C'est là le cas particulier qu'a aussi envisagé M. le Dr Battandier.

Enfin, et pour présenter une seconde preuve de la justesse, ou, tout au moins, de la grande probabilité de notre formule fondamentale, d'où nous venons de tirer les résultats curieux et importants qui précèdent, nous allons montrer qu'elle rend aussi compte des phénomènes, qui se sont observés dans la chute libre et verticale des mobiles.

Pour ce cas particulier, l'angle d'ouverture du cône ainsi que l'angle azimutal p sont nuls. De plus, la différentielle dr est négative à tous les instants ; par conséquent, on a

$$F = 2\,\omega\,\frac{dr}{dt}\sin q,$$

et le mobile déviera vers la droite de l'observateur couché le long de la génératrice du cône, ou, en d'autres termes, il dévie vers l'Orient, conformément à ce qui fut observé jadis par M. Reech, à Freyberg-en-Saxe.

Détermination de l'amplitude linéaire de la déviation des projectiles.

Pour compléter la solution de la question présente, il me reste à chercher une formule qui permette de calculer, au moins approximativement, le nombre de centimètres dont déviera une balle de fusil, ainsi que le nombre de mètres dont s'écartera du but visé un boulet de canon, au bout d'un trajet, estimé par avance dans le sens de la corde des trajectoires correspondantes, pour un azimut, une latitude et une inclinaison de tir donnés.

Nous arriverons à ce résultat important, nécessaire à la fixation des instructions à donner aux tireurs, en commençant par éliminer la réaction normale N du cône, entre la première et la troisième des équations du mouvement relatif de notre mobile.

La relation qui résulte de cette opération, se laisse réduire à une expression plus simple en la combinant avec celle qu'avait produit (dans la première partie de notre analyse) l'élimination de N entre la première et la deuxième des équations du mouvement, après l'avoir, toutefois, multipliée par le produit sin n sin p. Si l'on remarque ensuite :

1° Qu'on peut négliger le terme en $\frac{dp^2}{dt^2}$, vu que la première puissance de la dérivée est toujours très petite;

2° Que l'on peut également supprimer un terme en $\omega \frac{dp}{dt}$, à cause de l'extrême petitesse de ω et de $\frac{dp}{dt}$, alors, l'expression, déjà simplifiée une première fois, finit par se réduire à la formule

$$\frac{d^2r}{dt^2} = -g \cos n.$$

Il en résulte pour la vitesse et la distance au point A, des expressions faciles à écrire, tant pour le tir ascendant que pour les deux autres.

V_0 et r_0 désignant les vitesses et les distances initiales.

Si, pour ne considérer actuellement que le tir ascendant, nous substituons à r et $\frac{dr}{dt}$ les expressions trouvées dans la relation qui était résultée de l'élimination de N entre les deux premières équations du mouvement relatif, et que nous négligions le terme $g \cos n\, t$ à côté de V_0, ce qui est bien permis quand on songe à ce que les vitesses acquises par l'effet de la gravité sont bien petites à côté des vitesses d'impulsion si considérables imprimées par les explosifs lançant les projectiles, nous obtenons une équation du second ordre qui se laisse encore simplifier davantage, à l'aide de l'hypothèse ci-après, très compatible aussi avec les conditions du problème. Elle consiste à supposer que l'on puisse remplacer dans tous les azimuts p_0, correspondants à cette valeur initiale de p, cos p par cos p_0, dans le troisième terme du premier membre de ladite équation du second ordre. Cela est, en effet, tout à fait recevable quand on songe à ce que, 1° pour les positions initiales de la génératrice du cône répondant à des valeurs assez notables de p_0, la différence entre p et p_0 est toujours très faible, vu la courte durée du trajet du projectile, et 2° que pour les faibles valeurs de p_0, le cos p_0 différera toujours peu du cos p, attendu que les deux cosinus diffèrent peu, chacun, de l'unité.

Dans ces conditions, l'équation différentielle du second ordre se réduit à

$$t \frac{d^2p}{dt^2} + 2 \frac{dp}{dt} - K = 0$$

K étant égal à $2\omega (\cos q + \operatorname{cotg} n \sin q \cos p_0) =$ constante. En y appliquant la méthode de la variation des constantes arbitraires de Lagrange, on trouve pour l'intégrale correspondante

$$p - p_0 = \frac{1}{2} Kt.$$

L'élimination de t entre celle-ci et la valeur de r répondant au tir ascendant, conduit à l'expression de la déviation angulaire, en fonction de r de V_0 et K.

Considérant ensuite que l'amplitude linéaire de la déviation vaut $\delta = (p_0 - p)\, r \sin n$, il vient

$$\delta = \frac{Kr^2 \sin n}{2 V_0}.$$

A l'aide de cette formule, on pourrait dresser des tables, donnant les diverses valeurs de δ pour différentes valeurs de

$$r,\ q,\ n \text{ et } p_0.$$

Mais il faudrait préalablement déterminer, par quelques expériences, la valeur numérique d'un certain coefficient de correction μ, moyennant lequel il serait tenu compte des influences dues aux diverses simplifications que nous avons introduites, et notamment de l'influence qui revient à la résistance de l'air, que nous pouvions laisser de côté au cours de notre analyse. Il en résulterait pour l'expression de l'amplitude linéaire Δ effective, la formule pratique :

$$\Delta = \mu\, \delta.$$

EUG. FERRON,
Membre de l'Institut grand-ducal de Luxembourg.

LA
PHOTOGRAPHIE DES COULEURS (1)

Le problème de la photographie des couleurs est aussi ancien que la photographie elle-même. Les premiers physiciens, qui ont vu se projeter sur le fond de la chambre noire l'image des objets finement modelée, avec toutes les couleurs, ont conçu le désir de fixer ces couleurs. Ce désir n'a pu être réalisé tout d'abord. Vous savez, en effet, en quoi consistent les opérations de la photographie ordinaire; presque tout le monde aujourd'hui est photographe. Le principe de la photographie consiste à faire tomber l'image sur une surface préparée, c'est-à-dire couverte uniformément d'une substance altérable à la lumière. Le plus souvent, c'est un sel d'argent qui est employé, le bromure d'argent. La lumière agit sur ce sel, et là où elle a touché, le bromure se trouve finalement réduit à l'état d'argent. On obtient ainsi une image qui, dans les parties fortement éclairées, contient beaucoup d'argent, qui en contient une plus petite quantité dans les parties moins bien éclairées et pas du tout dans les parties obscures. On arrive ainsi à avoir une image parfaitement modelée. Il reste à fixer cette image. Pour

(1) A l'occasion des nouveaux travaux de M. Lippmann sur la photographie des couleurs, on nous demande un nouvel exposé de ses deux méthodes. Nous ne saurions mieux faire que de laisser la parole au savant physicien. Voici d'abord la reproduction de sa conférence à la *Société des amis des Sciences.*



cela, on soumet la surface à l'action d'un dissolvant chimique — c'est l'hyposulfite de soude qui est le plus généralement employé, — lequel enlève le sel d'argent qui n'a pas été réduit. Cette opération du fixage est nécessaire pour pouvoir exposer la plaque à la lumière sans danger. L'image ainsi obtenue est monochrome, car elle est dominée partout par une même matière, l'argent réduit : il ne reste plus trace des couleurs qui la constituaient.

Aussi, après avoir obtenu une image monochrome, on a cherché à reproduire les couleurs des objets. M. Edmond Becquerel a découvert une substance chimique, *le sous-chlorure violet d'argent*, qui, exposé

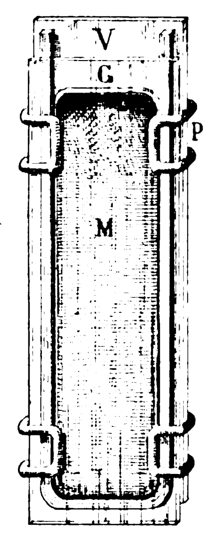


Fig. 1. — **Châssis photographique.**

V, lame de verre portant sur ses bords un cordon de caoutchouc. — M, plaque sensible ; la face de cette plaque qui porte la couche sensible est à l'intérieur ; sa face nue est à l'extérieur. — G, pièce maintenant la plaque appliquée par ses bords sur les deux cordons de caoutchouc latéraux de la lame V. — P, crochets pour maintenir la plaque.

à la lumière, se colore. Cet éminent physicien a constaté, en exposant au spectre solaire une surface couverte de cette substance, que les couleurs du spectre se reproduisaient sur la plaque. Le problème était donc résolu ; mais il ne l'était qu'à moitié, car ces couleurs n'étaient pas fixées et disparaissaient à la lumière. Le sous-chlorure d'argent restait sensible à la lumière, et pour la même raison que, exposé à la lumière verte, il devenait vert, aussitôt qu'il recevait la lumière blanche, il devenait blanc. En un mot, l'image ne subsistait que dans l'obscurité. Toutes les tentatives faites par Becquerel pour fixer l'image ont échoué. A sa suite, Poitevin et d'autres n'y ont pas réussi davantage. Je n'ai pas eu la prétention de réussir là où mes prédécesseurs avaient échoué, et n'ayant pas de théorie pour me guider au point de vue chimique, je me suis engagé dans une autre voie et j'ai posé le problème autrement.

J'ai demandé au dépôt d'argent, tel qu'on l'obtient dans la photographie ordinaire, de prendre toute les couleurs possibles sans changer sa nature chimique, mais en modifiant seulement sa structure. Le problème devenait un problème physique au lieu d'être un problème chimique. Pour le résoudre, il n'y avait qu'à exposer les plaques photographiques ordinaires dans des conditions particulières. Ces conditions sont très simples : il suffit, d'abord, d'adosser la couche sensible à un miroir pendant la pose et, en outre, d'employer une couche sensible transparente. J'ai réalisé le miroir nécessaire en versant simplement du mercure dans une petite auge en caoutchouc, placée derrière la plaque (fig. 1). Le mercure fait miroir. Il n'y a que ces seuls changements aux opérations de la photographie ordinaire. La plaque, ainsi garnie de son miroir, est d'ailleurs exposée à la lumière ordinaire dans la chambre noire (fig. 2), puis développée et fixée avec les réactifs connus des photographes. Mais le résultat obtenu n'est plus le même, car la structure du dépôt d'argent est modifiée. La preuve, c'est que la photo-

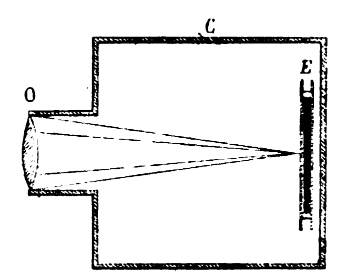


Fig. 2. — **Disposition de l'auge à l'intérieur de la chambre noire.**

O, lentille. — E, châssis photographique constitué par l'auge que représente la *fig.* 1.

graphie d'un spectre que nous projetons devant vous est, comme vous le voyez, vivement colorée.

Dans la photographie ordinaire, partout où la lumière a frappé, il se produit un dépôt uniforme d'argent métallique ; au contraire, quand on a mis derrière la plaque un miroir de mercure, le dépôt d'argent a une structure déterminée : il est stratifié. Au lieu d'une pâte grenue, c'est une pâte feuilletée qu'on obtient.

On peut se demander comment ce changement de structure donne au dépôt d'argent la propriété de réfléchir les couleurs. Bien des phénomènes analogues nous sont présentés par la nature. Par exemple, la nacre de perle doit sa couleur à sa structure ; elle est formée d'une série de couches très minces de carbonate de chaux, superposées comme les feuillets d'un livre qui seraient collés les uns aux autres par de la gélatine, de telle sorte qu'on peut dire qu'il y a entre le dépôt d'argent obtenu en se servant d'un miroir de mercure et le dépôt d'argent ordinaire la même différence qu'entre la nacre de perle et la coquille d'œuf, qui est aussi formée de carbonate de chaux. Pour la nacre de perle, on sait que là où il

y a du rouge réfléchi, cela tient à ce que les différents feuillets sont situés à une distance déterminée les uns des autres. Cette distance est de $\frac{1}{3000}$ de millimètre. Or, c'est également la structure du dépôt d'argent dans la partie rouge d'une photographie colorée. La couleur jaune provient de ce que les feuillets sont un peu plus rapprochés les uns des autres ; leur distance est de $\frac{1}{4000}$ de millimètre. Pour avoir du violet, il faut que la distance se réduise à $\frac{1}{5000}$ de millimètre. Pour les couleurs intermédiaires, les feuillets sont situés à des distances intermédiaires (fig. 3).

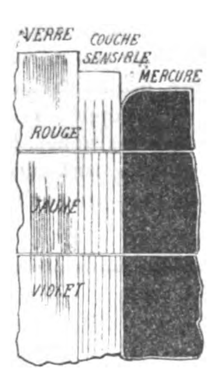


Fig. 3. — **Schéma pour représenter les stratifications du dépôt d'argent dans l'épaisseur de la couche sensibilisée en contact avec le mercure.**

On suppose le cliché partagé en trois régions impressionnées chacune par une seule couleur. Dans la région supérieure, où l'on fait agir le rouge isolément, on voit que les bandes d'interférence sont plus espacées que dans les régions où le jaune seul a agi ; dans cette région, les bandes sont plus espacées que dans le violet, etc.

Pourquoi ces couches minces ainsi superposées donnent-elles des couleurs ? Comment, d'autre part, le rayon rouge a-t-il imprimé au dépôt une structure feuilletée qui a juste l'épaisseur voulue pour réfléchir les rayons rouges, tandis que le rayon vert a travaillé pour produire une structure capable de réfléchir les rayons verts ?

C'est que les propriétés des photographies colorées résultent de la concordance qui s'établit entre la structure de la plaque et celle du rayon lumineux.

La lumière est due à des vibrations comme le son, et, de même que les différentes notes de la gamme musicale correspondent à des nombres de vibrations déterminés, de même, chaque couleur du spectre donne lieu à des vibrations que les physiciens savent compter. Ces vibrations lumineuses se propagent avec une vitesse de 300 000 kilomètres par seconde. Tout le monde a vu des ondulations se propager à la surface de l'eau : cette surface se couvre d'une série de collines et de vallées liquides qui se déplacent en conservant leurs distances; la distance entre le creux d'une vallée et le sommet de la colline suivante s'appelle la demi-longueur d'ondulation.

Ces ondulations qui se propagent à la surface de l'eau sont l'image agrandie, mais fidèle, de celles qui se propagent le long d'un rayon lumineux et qui constituent la lumière. Ainsi, le rouge est dû à des ondulations dont la demi-longueur n'est que de $\frac{1}{3000}$ de millimètre ; pour le jaune, l'intervalle n'est que de $\frac{1}{4000}$; pour le violet, de $\frac{1}{5000}$ de millimètre. Cela posé, qu'arrive-t-il si l'on fait réfléchir de la lumière rouge sur un réseau photographique formé de feuillets distants de $\frac{1}{3000}$ de millimètre, par exemple ?

Chacun de ces feuillets réfléchit une série d'ondulations qui se superposent et qui sont concordantes : les collines se superposent aux collines pour ajouter leur hauteur; les vallées tombent sur les vallées pour les creuser davantage. L'intensité de la lumière rouge réfléchie est d'autant plus grande qu'il y a plus de feuillets réfléchissants. Au contraire, les rayons qui ont une couleur différente du rouge, le violet, par exemple, sont réfléchis dans de tout autres conditions : les ondulations réfléchies par le premier feuillet sont en discordance avec celles qui sont renvoyées par un des feuillets suivants : les vallées de l'une des séries sont précisément comblées par les collines de l'autre et l'effet résultant est nul. C'est ainsi, en résumé, que chaque réseau photographique ne réfléchit qu'une couleur, celle dont la demi-longueur d'ondulation égale l'intervalle existant entre deux feuillets.

Examinons maintenant la seconde question : comment chaque rayon s'y prend-il pour se construire un réseau photographique capable ensuite de le réfléchir ?

Chaque rayon qui pénètre la couche sensible est renvoyé sur lui-même par le miroir de mercure; de sorte qu'en chaque point de la couche, il y a superposition du rayon incident avec le rayon réfléchi qui chemine avec la même vitesse, mais en sens contraire. Il en résulte que la vibration résultante est immobilisée, qu'elle devient, comme l'on dit, stationnaire. Il se forme dans l'épaisseur de la couche une série de *nœuds* et de *ventres* équidistants. En chaque nœud, les vibrations lumineuses se détruisent, et l'impression photographique est nulle; en chaque ventre, les vibrations s'ajoutent et donnent naissance à un feuillet d'argent réduit. Or, la distance entre deux ventres est d'une demi-longueur d'ondulation : telle sera donc aussi la distance entre deux feuillets.

On peut confirmer, par une expérience très simple, et que nous allons exécuter sous vos yeux, la théorie qui précède et qui, étant très sommaire, a pu sembler un peu aride. Nous projetons un cliché du spectre et, en même temps, nous le mouillons. Toutes les couleurs disparaissent; c'est que l'albu-

mine que contiennent les feuillets du cliché photographique s'est gonflée en s'imbibant, et que les intervalles sont devenus trop grands. La contre-épreuve va, d'ailleurs, se faire d'elle-même; l'eau absorbée s'évapore, et au fur et à mesure que la dessiccation se produit, on voit les couleurs du spectre réapparaître sur l'écran.

Un pas restait encore à faire. Il s'agissait de photographier, non plus les couleurs simples du spectre, mais les couleurs composées des corps naturels. Or, le spectre, c'est la gamme des couleurs et, de même qu'en présence d'un instrument de musique qui rend toute la gamme des sons, on peut espérer qu'il pourra jouer un air, de même, on avait quelque droit de compter que le procédé, qui photographiait les couleurs du spectre, reproduirait également les couleurs composées. Cependant, le doute était permis sur le succès de l'expérience. Les corps naturels ont une lumière composée qui contient toutes les couleurs du spectre solaire, et, puisqu'on admet que chacune de ces couleurs produit une série de lamelles d'argent très minces, il était à supposer qu'on obtiendrait pour chaque couleur composée plusieurs séries de lamelles d'argent superposées, c'est-à-dire une grande complication dans la distribution de ces lamelles d'argent et dans leurs distances. L'analyse a démontré qu'il en était ainsi, et que la complication de la cause correspond à la complication de l'effet qu'il s'agit de produire. Il n'y avait donc qu'à opérer, pour les corps naturels, de la même façon qu'on avait fait pour le spectre solaire.

Les résultats obtenus sont déjà satisfaisants, mais il reste encore bien des progrès à faire. Les plaques sont encore trop lentes, bien qu'un grand pas ait été fait à cet égard. Ainsi, il y a un an, pour obtenir le spectre solaire, il fallait une pose de deux heures; aujourd'hui, une pose de quinze secondes suffit. Pour un corps naturel, il fallait des journées; aujourd'hui, le temps de pose est de quelques heures à la lumière diffuse et de cinq minutes au soleil. Mais ces progrès ne sont pas suffisants, et il reste beaucoup à gagner du côté de la sensibilité de la plaque.

Enfin, si le procédé devient pratique, il sera nécessaire d'arriver à faire sur papier les impressions des photographies coloriées. Théoriquement, la chose est parfaitement possible; il suffit que l'épreuve présente par transparence les couleurs complémentaires de celles qu'elle a par réflexion, c'est-à-dire que le noir devienne blanc, que le vert soit remplacé par du rouge, etc. La théorie des lames minces que je viens d'exposer montre que c'est là un problème théoriquement résolu; déjà j'obtiens des clichés du spectre qui sont complémentaires par transmission. On mettra à atteindre la solution prochaine peut-être beaucoup de temps, mais j'ai l'espoir que sa solution se réalisera.

⁂

Le procédé de M. Lippmann, développé dans la conférence que l'on vient de lire, présentait, quand on voulait reproduire son expérience, une grande difficulté consistant à se procurer des plaques sensibles d'un grain assez fin pour obtenir le résultat.

Dans une récente communication, le savant académicien a indiqué comme il suit une nouvelle méthode des plus simples.

On sait qu'une couche sèche d'albumine ou de gélatine bichromatée est modifiée par la lumière: la matière organique devient moins hygrométrique. La plupart des procédés d'impression photomécanique employés dans l'industrie sont fondés sur cette action de la lumière.

Une couche d'albumine (ou de gélatine) bichromatée, coulée et séchée sur verre, est exposée à la chambre noire, adossée à un miroir de mercure. Il suffit ensuite de la mettre dans de l'eau pour voir apparaître les couleurs; ce lavage à l'eau pure, en enlevant le bichromate, fixe l'épreuve en même temps qu'il la développe. L'image disparaît quand on sèche la plaque, pour reparaître chaque fois qu'on la mouille de nouveau.

Les couleurs sont très brillantes; on les voit sous toutes les incidences, c'est-à-dire en dehors de l'incidence de la réflexion régulière. En regardant la plaque par transparence, on voit nettement les complémentaires des couleurs vues par réflexion.

La gélatine bichromatée se compose de même, sauf que les couleurs apparaissent à leur place, non quand la plaque est mouillée en plein, mais quand on la rend légèrement humide en soufflant à sa surface.

La théorie de l'expérience est facile à faire. Comme dans le cas des couches sensibles contenant un sel d'argent, le miroir de mercure donne lieu, pendant la pose, à une série de maxima et de minima d'interférences. Les maxima seuls impressionnent la couche, qui prend, par suite, une structure lamellaire et se divise en couches alternativement gonflables et non gonflables par l'eau. Tant que la plaque est sèche, on n'aperçoit pas d'image; mais, dès que l'eau intervient, les parties de la couche non impressionnées s'en imbibent; l'indice de réfraction varie dès lors périodiquement, dans l'épaisseur de la couche, de même que le pouvoir réflecteur, et l'image colorée devient visible.

Lorsque l'on emploie l'albumine, il faut étendre une couche de ce liquide sur le verre, la faire sécher et, de plus, la coaguler par du bichlorure de mercure avant de la plonger dans le bichromate de potasse. Sans cette précaution, l'albumine non impressionnée se dissoudrait lors du lavage à l'eau pure. On peut passer au bichlorure de mercure soit avant, soit après que la plaque a reçu l'impression lumineuse.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Présidence de M. d'Abbadie

Séance du 12 Décembre 1892.

Un four électrique. — M. Moissan désirant obtenir dans le laboratoire des températures supérieures à celles du chalumeau à oxygène de Sainte-Claire-Deville, qui ne donne que 2000°, a songé à utiliser l'arc électrique et a fait établir le dispositif suivant : deux briques bien dressées de chaux vive sont appliquées l'une sur l'autre; la brique inférieure porte une rainure longitudinale qui reçoit les deux électrodes, au milieu se trouve une petite cavité servant de creuset; avec un courant de 30 ampères et 55 volts, on a obtenu 2250° seulement, mais avec celui de 450 ampères et 70 volts, on est arrivé à environ 3000. Parmi quelques résultats obtenus par M. Moissan, nous citerons les suivants :

Dès que la température est voisine de 2500°, la chaux, la strontiane, la magnésie cristallisent en quelques minutes. Si la température atteint 3000°, la matière même du four, la chaux vive fond et coule comme de l'eau. A cette même température, le charbon réduit avec rapidité l'oxyde de calcium et le métal se dégage en abondance; il s'unit avec facilité aux charbons des électrodes pour former un carbure de calcium, liquide au rouge, qu'il est facile de recueillir. L'oxyde d'uranium, qui est irréductible par le charbon, aux plus hautes températures de nos fourneaux, est réduit de suite à la température de 3000°. En 10 minutes, il est facile d'obtenir un culot de 120 grammes d'uranium.

Il est bon de prendre quelques précautions dans l'emploi de cet appareil, non seulement pour éviter les accidents provenant des courants de haute tension, mais aussi pour éviter les coups de soleil électriques, fréquents au début des recherches, et l'irritation produite par l'arc sur les yeux.

Le diamant dans le fer météorique du Cañon Diablo. — La question de la présence du diamant dans les météorites a été très controversée, et la certitude ne paraissait pas établie sur ce point. M. Friedel a profité, pour élucider définitivement la question, de l'occasion que présentait la possession de l'échantillon de fer météorique du Cañon Diablo de l'Arizona, que l'École des Mines doit à la générosité de M. Eckley Coxe, fragment dans lequel, on se le rappelle, on a rencontré des grains noirs d'une grande dureté rayant le corindon.

Ce seul caractère de dureté paraissant insuffisant en matière si importante, il fut résolu d'avoir recours à des essais chimiques, quoiqu'ils exigeassent le sacrifice du précieux échantillon. Ces essais, poursuivis avec tout le soin possible, ont fourni des résultats qui ne laissent aucun doute; les poussières considérées sont bien des grains de diamant dont quelques-uns ont une épaisseur de 0mm,5 à 0mm,8, et il est établi désormais que le diamant peut se rencontrer dans les météorites.

Des moyens de diminuer le pouvoir pathogène des pulpes de betteraves ensilées. — Dans une note précédente, M. Arloing a démontré que le pouvoir pathogène des pulpes de betteraves ensilées se développe par fermentation durant l'ensilage. On rendrait donc cet aliment inoffensif si on l'empêchait de fermenter sous l'influence de plusieurs microbes zymogènes, entre le moment où il sort des sucreries ou des distilleries et le jour où il est distribué au bétail.

L'auteur fait connaître trois moyens de diminuer les dangers offerts par les pulpes ensilées, ce sont : l'addition de soude, le chauffage à la température de l'ébullition, l'addition de chlorure de sodium. L'expérience lui a montré leur réelle efficacité. D'après lui, le sel marin est actuellement le moyen le plus simple et le moins coûteux pour diminuer le pouvoir pathogène des pulpes de betteraves utilisées comme aliment. Il constitue un moyen avantageux, puisqu'il développe ses effets à une dose sous laquelle il est souvent conseillé à titre de condiment.

Si on le mélange à raison de $\frac{1}{4}$ 0/0 à $\frac{1}{5}$ 0/0 aux pulpes, ramenées elles-mêmes à la dose journalière de 50 à 60 kilogrammes pour le bœuf, on échappera vraisemblablement aux accidents causés par l'usage de ces résidus industriels.

Dans le cas où l'on serait en présence de la *maladie de la pulpe*, on peut employer logiquement le sel marin comme agent thérapeutique.

L'emploi des ballons non montés pour les observations météorologiques à très grande hauteur. — La préoccupation des dangers que court l'aéronaute dans les hautes régions étant ici écartée, il semble facile de s'élever très haut. Cette facilité n'est qu'apparente. En réalité, l'atmosphère se présente à nous comme une montagne dont les pentes, d'abord très douces, se transforment rapidement en une muraille à pic.

Le Ct Renard l'établit par des formules très simples, qui démontrent que l'atmosphère, d'abord si facile à gravir, est bientôt limitée par un plafond d'airain. Les hauteurs de 12 à 15 kilomètres peuvent être atteintes avec de petites sphères de quelques mètres cubes; une hauteur triple, des dizaines de mille; une hauteur quadruple, des millions.

Partant de ces données, le Commandant a construit un ballon-sonde qu'il compte essayer prochainement; il a pu limiter son diamètre à 6 mètres et son volume à 113 mètres cubes en employant une enveloppe très légère, en papier japonais imperméabilisé par un vernis spécial. Cette enveloppe ne pèse que 50 grammes par mètre carré. Les instruments : barographe, thermographe, leurs parachocs, l'appareillage du ballon et le ballon lui-même, ne pèseront que 9kg,500 : il compte qu'il atteindra une altitude de 20 700 mètres, moment où la pression sera réduite à 55 millimètres de mercure. Le *Cosmos* aura occasion de revenir sur ce sujet, dans un article spécial.

Les globes diffuseurs transparents. — La lumière de l'arc électrique éblouit les yeux, et donne des oppositions violentes d'ombre et de lumière. Les points de l'espace placés au-dessous du foyer, c'est-à-dire précisément là où il y a besoin de lumière, sont obscurcis par les ombres des supports, des cendriers et des charbons eux-mêmes. M. Frédureau a imaginé des globes qui remédient à ces inconvénients. Ils se composent, en principe, d'enveloppes en verre ou en cristal transparent, munies sur leur surface extérieure d'anneaux prismatiques parallèles et perpendiculaires à l'axe du globe. Leur forme générale rappelle donc celle des anneaux catadioptriques des phares, mais la répartition de lumière qu'ils produisent est toute différente. Les faces

de ces anneaux sont de révolution autour d'un axe vertical, et calculées de manière à produire: 1° la concentration de la lumière vers la zone de l'espace située au-dessous du foyer, par la réflexion des rayons du foyer intérieur sur la face supérieure transparente des anneaux; 2° la diffusion, par des réflexions et réfractions diverses produites par l'action réciproque des anneaux les uns sur les autres.

Action de l'acide fluorhydrique anhydre sur les alcools. — L'éthérification directe de l'acide fluorhydrique par l'alcool n'avait pu encore être obtenue. Elle vient d'être réalisée par M. Maurice Meslans.

Cette éthérification est plus lente que celle de l'acide chlorhydrique; elle exige aussi une température beaucoup plus élevée et ne commence guère à se produire que vers 140°.

A 220°, elle s'effectue rapidement et fournit alors une nouvelle méthode de préparation des éthers fluorhydriques.

Elle nécessite, il est vrai, l'emploi d'un appareil spécial, mais elle permet d'obtenir rapidement de grandes quantités de ces composés.

Sur les caractères ostéologiques différentiels des lapins et des lièvres. Comparaison avec le léporide. — Les différences entre les os de lapin et les os de lièvre étaient jusqu'à ce jour mal connues. Nous n'en voulons pour preuve que la mention « lapin ou lièvre » que l'on trouve si souvent dans les travaux de détermination des faunes fossiles.

Cependant, il résulte d'une étude à laquelle M. F.-X. Lesbre vient de se livrer, que ces différences sont nombreuses et considérables.

Il n'y a guère de partie du squelette qui n'ait son cachet spécifique, toutes variations individuelles ou ethniques mises à part.

Ces différences sont beaucoup plus grandes que celles signalées entre le cheval et l'âne (Arloing) ou entre le mouton et la chèvre (Cornevin et Lesbre).

Le lapin de garenne n'est qu'un lapin sauvage, ainsi que l'avait reconnu Darwin; ce n'est pas une espèce particulière.

Le léporide n'a rien du lièvre dans son squelette; ce n'est qu'un lapin. Son origine prétendue d'un croisement entre le lièvre et le lapin est, non seulement hypothétique, mais encore tout à fait improbable.

M. Milne-Edwards appuie ces conclusions. Il ne croit pas à l'existence d'hybrides de lièvre et de lapin. Le squelette des léporides est celui des lapins, très facile à reconnaître, à raison des proportions relatives des os, de la forme du crâne, et surtout du développement des fosses nasales, largement ouvertes en arrière, de manière à donner un facile accès à l'air.

Sur la différence de transmissibilité des pressions à travers les plantes ligneuses, les plantes herbacées et les plantes grasses. — M. Gaston Bonnier conclut de ses patientes recherches que:

1° La pression se transmet très rapidement à travers les tissus conducteurs des plantes vivantes ligneuses, mais non pas intégralement. La pression transmise pendant un temps donné est d'autant plus forte que la distance est moins grande entre le tissu considéré et la région où la pression vient de changer brusquement.

2° La pression ne se transmet pas immédiatement à travers les tissus des plantes vivantes herbacées et la pression transmise en un temps donné est beaucoup plus faible que pour les plantes ligneuses.

3° La pression ne se transmet qu'avec une extrême lenteur à travers les tissus des plantes grasses.

L'activité solaire et le temps. — M. Zenger poursuit depuis longtemps des études pour rattacher les phénomènes météorologiques aux phénomènes solaires, et arriver ainsi à une prévision du temps. On sait aujourd'hui que les phénomènes solaires ont un rapport certain avec les orages magnétiques de notre globe. Reste à établir le rapport de ces orages magnétiques avec les phénomènes météorologiques. Nul, même en dehors des milieux scientifiques, n'ignore ces questions en France, depuis que M. l'abbé Fortin s'en est fait l'apôtre très ardent.

M. Zenger n'en est encore qu'à constater et à inscrire les faits. Il établit aujourd'hui que les grandes perturbations atmosphériques qui ont accompagné les premiers jours de décembre se sont produites sur l'Europe entière, blizzard de neige, etc., tandis que, depuis le 2 décembre et pendant toutes ces perturbations, le soleil montrait une activité inaccoutumée.

M. Perrier a été élu membre pour la Section d'Anatomie et de Zoologie, en remplacement de feu M. *de Quatrefages*, par 38 suffrages sur 59 exprimés.

Note de M. E. Picard sur certaines solutions asymptotiques des équations différentielles. — M. Amagat a établi expérimentalement des tableaux qui lui permettent d'étudier les lois de dilatation à volume constant des fluides; il donne les coefficients de pression. — M. Deslandres a photographié la comète Holmes à l'Observatoire de Paris; une épreuve obtenue le 21 novembre montre dans la comète un commencement de dédoublement; il coïncide avec l'affaiblissement de l'intensité constaté par différents observateurs. — Sur le lieu du centre des moyennes distances d'un point d'une épicycloïde ordinaire et des centres de courbure successifs qui lui correspondent. Note de M. G. Fouret. — Sur les équations différentielles linéaires ordinaires. Note de M. Jules Cels. — M. Van der Mensbrugghe étudie la cause commune de l'évaporation et de la tension superficielle des liquides, et il établit que la tension d'un liquide à une température donnée est la même, quelle que soit la forme de la surface terminale. — Le Dr Foveau de Courmelles expose la *biélectrolyse, actions réciproques de deux corps complexes sous l'action des courants continus électriques*. Il la divise en *biélectrolyse thérapeutique et biélectrolyse industrielle*. — M. P. Joubin établit une loi sur le rapport entre la vitesse de la lumière et la grandeur des molécules dans les milieux réfringents. — M. Fabry indique d'intéressantes expériences sur la propagation anormale des ondes lumineuses des anneaux de Newton. — Sur une relation entre la chaleur moléculaire et la constante diélectrique. Note de M. Runolfsson. — Sur l'emploi des condensateurs à anneau de garde et des électromètres absolus. Note de M. P. Curie. — M. Leduc a repris la détermination de la densité de l'oxyde de carbone par rapport à l'air, et a retrouvé le nombre 0,967 admis par tous les auteurs; il en déduit le poids atomique du carbone, 11,913, nombre approché par défaut, mais très approché. — Stas a combiné ses déterminaisons par la méthode usuelle, celle des moyennes. De plus, pour relier les métaux à l'oxygène, il a fait un usage exclusif de la dissociation des chlorates. C'est surtout la réduction du chlorate de potasse qui sert de base à ses cal-

uls; il l'a effectuée huit fois, par voie sèche et par voie humide. M. Hinrichs donne un examen critique des observations de Stas; il démontre que son point de départ était erroné, que tous les poids atomiques qui en dérivent sont devenus inexacts, et que toutes les déductions scientifiques, basées sur la précision fictive de ces données, doivent disparaître. — Sur un chloroiodure de carbone. Note de M. A. Besson. — Action de l'acide sulfurique sur le citrène. Note de MM. G. Bouchardat et J. Lafont. — M. L. Barthe indique une méthode d'essai de sulfate de quinine et de dosage de la quinine en présence des autres alcaloïdes de quinquina. — Sur l'assimilation du feuillet à la caillette des Ruminants, au point de vue de la formation de leur membrane muqueuse. Note de M. J.-A. Cordier. — Myxosporidies de la vésicule biliaire des poissons. Espèces nouvelles. Note de M. P. Thélohan. — M. Maxime Cornu indique une méthode destinée à assurer la conservation des graines provenant des régions tropicales lointaines. Cette méthode consiste à cultiver dans la *terre à polypode*, produit formé par les détritus des racines de *Polypodium vulgare* dans les bois siliceux, les graines qui ont déjà commencé à germer et qui s'étaient étiolées. Après une période plus ou moins longue, on peut confier les jeunes plantes à la terre ordinaire. — Sur la structure des Gleichéniacées. Note de M. Georges Poirault. — M. Wedensky s'occupe des rapports de la sécrétion salivaire avec l'excitation électrique. — M. Babes donne ses premières études sur l'action de l'extrait de sang de bœuf sur les animaux atteints de la morve.

BIBLIOGRAPHIE

Autres mondes, par Amédée Guillemin. 1 vol in-18°. Paris, Georges Carré. Prix : 3 fr. 50.

Ce volume est une description peu étendue, mais écrite dans un style clair et sobre, des principales merveilles astronomiques. Les étoiles les plus curieuses, les nébuleuses et les planètes sont successivement passées en revue sous une forme qui met la science à la portée de tous. L'auteur est resté fidèle à la méthode qui a fait le succès de ses précédents ouvrages : s'appuyer toujours sur les résultats acquis de la science, et éviter les conclusions aventurées. Nous devons toutefois noter que sa conception du temps et de l'espace ne nous paraît pas marquée au coin de la saine philosophie; peut-être eût-il mieux fait de ne pas entrer dans le domaine de la métaphysique.

L'Argot parisien, étude d'étymologie comparée suivie d'un vocabulaire, par Adrien Timmermans. 1 vol. grand in-8°. Paris, C. Klincksieck.

Ce traité de philologie a pour but de démontrer, par la comparaison entre la langue sacrée des Indes et le patois gouailleur et profane des barrières de Paris, que le langage humain suit toujours la même méthode dans sa formation. Pour arriver à ce résultat, l'auteur passe en revue les principales expressions de l'argot et montre leur analogie avec les mots des principales langues européennes : grec, allemand, anglais, suédois, et surtout avec leur langue-mère, le sanscrit. Tous ces rapprochements sont très intéressants; quelques-uns cependant nous paraissent un peu téméraires sinon erronés; par exemple, l'auteur, rappelant que le mot *ricard* signifie un geai dans le centre de la France, le rattache à *ricanner;* nous croyons qu'il n'y a là que la prononciation forte du mot Richard, nom que portait le geai dans les fabliaux du moyen âge. Quoi qu'il en soit de certains détails, l'ensemble de l'ouvrage est curieux et instructif.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simple renseignement et n'impliquent pas une approbation.

Aéronaute (*novembre*). — Les hélices à axe oblique s'avançant horizontalement, Emile Veyrin. — L'ascension du ballon « les Inventions nouvelles », le 23 octobre 1892, Maurice Mallet.

American Machinist (*8 décembre*). — The first casting made in America. — Strains in the rims of fly-band wheels produced by centrifugal force, James Stanwood.

Annales industrielles (*18 décembre*). — Applications de la voie entièrement métallique en Turquie d'Europe et d'Asie, Louis Chenut. — L'amélioration du port du Havre et de la basse Seine, C. G.

Bulletin de la Société de Géographie (*3e trimestre*). — L'hydrographie du bassin de l'ancien Oxus, Ed. Blanc. — Observations et notes météorologiques sur l'Asie centrale et notamment les Pamirs, Guillaume Capus. — Une mission en Indo-Chine, Et. Aymonier. — Voyage dans le pays des Trarzas et dans le Sahara Occidental, Léon Fabert.

Bulletin de la Société d'encouragement pour l'Industrie nationale (*octobre*). — Rapport de M. de Luynes sur le procédé de blanchiment électro-chimique de M. Hermite. — Rapport de M. Brüll sur le foyer Cohen. — La production de la gutta-percha, M. Jungfleisch. — Sur l'industrie de l'air comprimé, M. Solignac. — Fabrication des tubes flexibles et leur application à l'industrie, R. Redgrave.

Civilta Cattolica (*17 décembre*). — La politica di Leone XIII e la « Contemporary Review ». — Il pontificato di S. Gregorio Magno, nella storia della civilta christiana. — Ottica fisiologica ed ottica artistica. — Al domani del diluvio.

Electrical engineer (*16 décembre*). — The relative merits of high and low tension electric distribution. — Scott's electricity meter timed from a central position. — Economic possibilities of the generation of E. M.-F. in the coalfields, and its application to industrial centres, B. H. Thwaite.

Électricien (*17 décembre*). — Les appareils pour la mesure des résistances d'isolation; boîte d'essai de lignes de M. Desruelles, E. Meylan. — L'éclairage électrique de l'avant-port du Havre, Ch. Haubtmann. — Étude sur un champ tournant créé par une source à courants continus, E. Yorel.

Électricité (*15 décembre*). — Électromoteur Déri, F. Guilbert. — Sur les horloges électriques, Henry de Graffigny.

— L'électricité dans les mines. — Les procédés électriques de désinfection (le choléra et le tout à l'égoût), A. Rigaut.

Études religieuses (*15 décembre*). — Le mouvement catholique en Allemagne et le Congrès de Mayence. Avant le Congrès et autour du Congrès, P. L. Sœhnlin. — Le sol en Égypte et en Palestine à propos des textes bibliques, P. A.-J. Delattre. — Quelques appréciations récentes des arguments transformistes, P. D. Lodiel. — Le vrai Gœthe, P. J. Martinov. — Mgr Freppel; la question sociale, P. Et. Cornut. — Une promenade au Caire. Le Nil, P. V. Baudot.

Génie civil (*10 décembre*). — Transport d'énergie électrique à grande distance de Tivoli-Rome, Max de Nansouty. — Distribution d'eau de Southampton et installation pour l'adoucissement des eaux, Heinrich-Cheret. — Recherches expérimentales sur la déformation des ponts métalliques, Rabut. — Les constructions coloniales, Bernard et Labussière. — (*17 décembre*.) — Enlèvement des neiges dans les villes, M. de N. — Le secteur d'éclairage électrique de la place Clichy, A. S. — Découverte de terrains pétrolifères dans la Limagne d'Auvergne, F. Delannoy. — Le mur d'enceinte de Paris, Eug. Soulier.

Industrie laitière (*18 décembre*). — L'industrie laitière dans le Morbihan, J. B. Toulorge. — Le traité franco-suisse, l'éloquence des chiffres, Em. Poulet.

Journal d'agriculture pratique (*15 décembre*). — Les secrets agricoles de J.-M. Benott ou l'art de s'enrichir par la petite culture, E. Lecouteux. — La canne à sucre peut-elle être cultivée en France? E. Schribeaux.

Journal de l'Agriculture (*17 décembre*). — Jurisprudence agricole, Eug. Pouillet. — Sur la désinfection des bâtiments agricoles, L. de Sardriac.

Journal des applications électriques (*décembre*). — Fabrication des accumulateurs. — Expériences curieuses que l'on peut faire avec la bobine Ruhmkorff. — Niellure.

Journal of the Franklin Institute (*décembre*). — How the earth is measured, J. Howard Gorse. — Maximum stresses from moving single loads in the members of Three-Hinged arches, Emrick A. Werner. — Observations of Ferro-Tungsten, H. Wahl. — Proceeding of the stated meeting, held Tuesday. — A new ballistic galvanometer, Elmer G. Willyoung.

Journal of the Society of arts (*16 décembre*). — The utilisation of Niagara, Pr George Forbes.

Laiterie (*17 décembre*). — Du Mont-d'Or, R. L. — La nouvelle écrémeuse Mélotte, R. Lézé.

La Nature (*17 décembre*). — Les sœurs Raadica-Doodica, Dr A. Cartaz. — Le développement de la population aux États-Unis, X. West. — La pulvérisation, Paul Gahery. — Les cacatoès, E. Oustalet.

Missions catholiques (*16 décembre*). — Lettre de S. Ém. le cardinal Lodochowski à Mgr Tournier. Voyage dans la Syrie septentrionale aux ruines chrétiennes des ive, ve et vie siècles. — Noces d'argent de la mission de Tahiti. — Les missions catholiques au xixe siècle, L. E. Louvet.

Moniteur industriel (*13 décembre*). — Les locomotives Compound, El. — Essai d'une méthode générale de synthèse chimique, Raoul Pictet. — Étude sur les explosions des générateurs de vapeur, A. Wittz. — Les grands poisons industriels, le phosphore blanc, Ch. de Sinner.

Nature (*15 décembre*). — Scheele, E. Thorpe. — Werner von Siemens, E. F. B. — The new Telephotographic lines, W.

Prometheus (*16 décembre*). — Die Reinzucht des Hefepilzes, Alois Schwarz.

Questions actuelles (*17 décembre*). — Appel aux Ordres et renvoi des Religieux. — Institut catholique de Paris, École libre des hautes études. — Nominations épiscopales. — Le Mystère. — La Mense épiscopale d'Angers. Le pouvoir temporel du Saint-Siège. — Déclaration du nouveau Ministère.

Revue de chimie industrielle (*novembre*). — Les essoreuses au point de vue chimique, L. de la Roque. — Dosage du manganèse dans les produits sidérurgiques L. Campredon. — Fabrication de la soude par l'électricité, M. Villon.

Revue des sciences pures et appliquées (*15 décembre*). — Les formes d'équilibre d'une masse en rotation, H. Poincarré. — Morve et malléine, M. Kaufmann. — Les montagnes de l'Écosse, M. Bertrand. — Les sept images de l'œil humain, M. Tscheming.

Revue du cercle militaire (*18 décembre*). — Le nouveau ballon dirigeable de Chalais-Meudon.

Revue française de l'étranger (*15 décembre*). — Ile Saint-Paul et Amsterdam. Réoccupation par la France, A.-A. Fauvel. — Chambres de commerce britanniques; deuxième Congrès, A. Salaignac. — Russification des provinces baltiques, Ed. M. — Explorateurs morts en Afrique de 1884 à 1892, Paul Barré.

Revue générale (*décembre*). — Au Dahomey, Ct Grandin. — Souvenirs de Corse, Ct Maxime de Bousies. — Les confréries de maitres-chanteurs au xvie siècle, J.-G. Fresons.

Revue mensuelle de l'école d'anthropologie (*15 décembre*). — Les preuves anatomiques de la descendance de l'homme; nos organes vestigiaires, P. G. Mahoudeau. — Démographie des basques de Baïgorry, Arsène Dumont.

Revue scientifique (*17 décembre*). — L'avenir des races humaines, M. Zaborousw ki. — La suggestion dans l'art, d'après M. Souriau, Fr. Paulhan. — La ville et le port de Hambourg, Fournier de Flaix.

Scientific americain (*10 décembre*). — American earthquakes Ralph S. Tarr. — Manufacture of rubber shoes. B. G. Underwood.

Societa degli spettroscopisti italiani (*novembre*). — Relazione fra le macchie solari e le perturbazioni del magnetismo terrestre, A. Ricco.

Société des ingénieurs civils (*septembre 1892*). — Théorie générale de la machine à vapeur. Théorie de l'enveloppe et de la machine à vapeur surchauffée, G. Leloutre. — Le nouveau projet de séchement du Zuyderzée, J. de Koning. — (*Octobre*). — Les enclanchements électriques des chemins de fer de l'État, F. Loppé. — Les dangers des canalisations électriques dans les villes éclairées au gaz, P. Jousselin. — Enrichissement du gaz des gazogènes au moyen de l'utilisation calorique qui échappe à la récupération, A. Lencauchez. — Voyage en Amérique, et principalement à Chicago, de Chasseloup-Laubat. — Nouvelle unité d'activité proposée pour remplacer le cheval-vapeur, L. Mehay.

Techniques-Annales (*11 décembre*). — Les arts chimiques par l'électricité.

Yacht (*17 décembre*). — Ouvriers des ports et marins, E. Weyl. — Les croiseurs anglais de haute mer, Pique, Rainbow et Retribution.

FORMULAIRE

Perméabilité des divers vêtements de dessous et de dessus pour la chaleur. — Il ressort des recherches auxquelles s'est livré M. J. Hartmann, en étudiant la perméabilité des vêtements pour la chaleur, que celle-ci dépend peu de la matière constitutive des étoffes employées à leur confection, mais beaucoup de la façon dont ils sont tissés et ajustés au corps. Une étoffe lisse et bien collante est presque complètement perméable à la chaleur (à égalité d'épaisseur), qu'elle soit en lin, en coton ou en laine; il y a cependant une petite différence en faveur de la laine. Mais cette diathermanéité change beaucoup dès que le vêtement est plissé ou formé de plusieurs couches. Cela vient à l'encontre de l'opinion vulgaire, mais concorde parfaitement avec les données de la physiologie qui attribue aux petites quantités d'air, enfermées dans les mailles du tissu, une action protectrice contre la chaleur, grâce à leur faible pouvoir conducteur. Cela justifie l'habitude de superposer plusieurs vêtements formant plusieurs couches autour du corps qu'ils maintiennent plus chaudement que la même quantité d'étoffe employée pour un vêtement unique. M.

Bronzage. — Un amateur galvanoplaste, M. Mauduit, pharmacien à Caen, indique la formule de bronzage des galvanos dont il se sert, et qui donne, à volonté, tous les tons, depuis le bronze Barbedienne jusqu'au vert antique, à condition de laisser plus ou moins longtemps le liquide en contact avec le cuivre.

Après avoir bien décapé les pièces, on passe dessus, avec un pinceau, le mélange de produits fait dans l'ordre suivant :

Huile de ricin	20
Alcool	80
Savon mou	40
Eau	40

La pièce est abandonnée dans un coin ; le lendemain, elle est bronzée et, si on prolonge la durée, le ton change. On obtient ainsi une infinité de tons très agréables à l'œil. On sèche à la sciure chaude et on passe dessus un vernis incolore très additionné d'alcool.

Enlèvement des vis à bois. — Lorsqu'une vis à bois est rouillée dans son écrou et refuse de se laisser dévisser, on est parfois fort embarrassé. Voici un moyen connu des praticiens et qui permettra, même aux apprentis praticiens, de résoudre le problème. Il consiste tout simplement à toucher, pendant quelques instants, avec un fer rouge, la tête de la vis rebelle; elle s'échauffe et refoule le bois autour d'elle en raison de sa brusque dilatation. Deux coups de tourne-vis suffisent dès lors pour en triompher.

PETITE CORRESPONDANCE

Le *thermomètre culinaire* Cohn, à Berlin, Leipzig strasse 88.

Nous ne savons si le *Wonderful Christy bread knife* se trouve en France. Il en existe un dépôt en Angleterre, chez MM. Richards et Word, à Londres, 46, Holborn Viaduct.

M. Dienisoff, à St-L. — La stéarine peut, en effet, contenir de l'arsenic ; mais qui pense à manger de la bougie, surtout en quantité suffisante pour s'empoisonner ?

M. de R., à M. — Vous trouverez une table de ces tensions dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*.

M. l'abbé J. M. — Les communications télégraphiques ou téléphoniques sans fils ne sont pas une utopie. Les moyens nous font encore défaut pour arriver à la pratique, mais on peut prévoir qu'on les possédera bientôt. M. Preece a fait des expériences très sérieuses, près de Cardiff, où la communication téléphonique a été obtenue à 5 kilomètres de distance, sans fils intermédiaires. Le *Cosmos* a plusieurs fois parlé de cette question.

M. F. R., à V. — Il faudrait être mieux fixé sur le genre d'ouvrages que vous demandez; il y en a de tous les degrés, depuis les plus élémentaires jusqu'aux plus élevés; le catalogue de la librairie Gauthier-Villars pourrait fixer votre choix. — *La Guerre des Juifs*, de Flavius Josèphe; *Histoire des Juifs*, de Barnage (jusqu'à 1700); *Juifs d'Occident*, de Beugnot; *La Synagogue*, de Drach, etc., etc.

M. J. S., à T. — Cette histoire, d'une véritable valeur scientifique, est écrite dans un mauvais esprit. — L'*Histoire sainte* ne paraîtra, nous dit-on, qu'après l'achèvement du *Dictionnaire de la Bible*, c'est-à-dire dans plusieurs années.

M. M. G. — Machines à décortiquer la ramie : Cartaya, 42, rue de Trévise ; Charrière, 7, rue de Londres ; Barbier, 46, boulevard Richard-Lenoir; Foureau, 54, rue de Chabrol ; Michotte, 43, rue de Saintonge.

M. F. F. F. — Charbons pour électricité, de tous modèles : Berne, 57, avenue du Maine.

M. L. de S., à L. — Il y a à Paris 28 journaux de musique; aucun ne répond à votre désir. — Arithmomètre Thomas, 44, rue de Châteaudun ; Calculateur Provost Leguay, 15, rue de la Présentation ; Arithmomètre élémentaire (dit arithmographe), Renaud-Tachet, 42, rue du Bac.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.



SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

SOLENNITE SCIENTIFIQUE

Jubilé de M. Pasteur. — Le mardi 27 décembre, les admirateurs de M. Pasteur se sont réunis dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne, pour célébrer le 70e anniversaire de sa naissance et pour rendre un nouvel hommage au savant, gloire de notre pays.

Le ministre de l'Instruction publique a ouvert la séance en rappelant les travaux de M. Pasteur; c'est à lui que l'on doit d'avoir enfin vu tranchée une question longtemps controversée, celle de la génération spontanée, désormais rangée au nombre des vieilles erreurs; sa vie de travail a été une traînée lumineuse de la science dans le monde obscur des infiniment petits. Si l'illustre savant a pu arriver à ces résultats qui étonnent le monde, il le doit surtout à une cause: il a su conserver la foi qui enfante les prodiges!

M. Bertrand, secrétaire perpétuel de l'Académie, a pris la parole à son tour, rappelant la jeunesse de M. Pasteur, et il a accentué l'éloge.

Le président de l'Académie, M. d'Abbadie, a voulu se joindre à ce concert, et il a dit comment Pasteur, à ses débuts, s'est signalé au monde savant, sans arrière-pensée, par les premiers aperçus de ses doctrines, si hardies à cette époque.

M. Lister, de la Société royale de la Grande-Bretagne, est venu apporter le tribut d'admiration de la science anglaise au grand savant français, et affermir son amitié personnelle, née de leurs longs rapports et de leurs communes études. M. Lister, appliquant les fécondes doctrines de M. Pasteur, a introduit la méthode antiseptique dans la pratique chirurgicale.

Plusieurs orateurs ont pris la parole tour à tour: nous citerons le maire actuel de Dôle, ville natale de M. Pasteur, auquel il a offert la photographie de son acte de naissance, avec celle de la maison paternelle, attention qui a déterminé une émotion plus facile à comprendre qu'à dépeindre.

Toutes les Académies, les Universités, les Sociétés savantes de la France et de l'Europe entière, avaient tenu à envoyer, en cette occasion, leur témoignage sous la forme de dons variés.

M. Pasteur a voulu remercier lui-même l'assemblée; mais l'émotion a trahi son désir, et il a dû charger son fils de lire les quelques paroles qu'il avait préparées. Après avoir remercié tous ceux qui l'entourent, M. Pasteur, s'adressant spécialement à la jeunesse, l'engage à continuer la voie qu'il a suivie: que nos jeunes générations fuient le scepticisme fatal à tous progrès; qu'elles se rappellent que la science et la paix devant fatalement triompher un jour de l'ignorance et de la guerre, le pays véritablement grand sera celui qui aura préparé et réalisé un si beau rêve. Il faut que ce soit la France!

MÉDECINE, PHYSIOLOGIE

Un médicament explosif. — *La Médecine moderne* rapporte, d'après le *Journal de pharmacie* d'Anvers, le fait d'une préparation vétérinaire qui aurait fait explosion vingt-quatre heures après avoir été délivrée, et cela avec une telle violence, que la bouteille qui la contenait aurait été réduite en miettes.

Voici la formule du médicament explosif:

Esprit de nitre doux,
Extrait fluide de belladone,
Teinture d'aconit,
Teinture de gentiane,



Nitrate de potasse,
Chlorure d'ammonium,
Eau.

La cause de l'explosion doit être attribuée à la présence de trois corps: le nitrate potassique, le chlorure ammonique et l'esprit de nitre doux (mélange de trois parties d'alcool à 85° et d'une partie d'acide nitrique à 34°), qui font explosion lorsqu'ils sont mélangés à des substances organiques.

Les nitrates font toujours explosion lorsqu'on les chauffe avec une matière organique, la chaleur fût-elle même très modérée.

Dans le cas qui nous occupe, il est probable que le récipient a été placé dans le voisinage du feu.

Le chlorure ammonique, en présence du chlore libre, forme du chlorure d'azote, qui est excessivement explosif, surtout lorsqu'il est en contact avec des huiles essentielles, des huiles fixes, des corps gras, etc.

Enfin, l'esprit de nitre doux fait explosion quand il se trouve associé à certains extraits fluides; c'est ainsi que l'on relate le cas d'un mélange d'extrait fluide d'uva ursi, d'esprit de nitre doux et d'eau en proportions égales, lequel, après quelques heures, a détoné avec force.

Il nous a paru important d'attirer sur ces faits l'attention des pharmaciens, des prescriptions de ce genre pouvant aussi être présentées chez nous.

Ce remède est très en vogue aux États-Unis dans la médecine vétérinaire, pour le traitement de certaines maladies des yeux de la race chevaline.

Influence du pavage sur les yeux. — Des opticiens anglais ont récemment découvert que, dans certains quartiers de Londres, le nombre des maladies ophthalmiques va en augmentant. Ils attribuent ce fait aux vapeurs qui se dégagent, à la suite de la pluie, du pavage en bois.

Si l'on en croit les journaux anglais, auxquels j'emprunte cette singulière nouvelle, il résulterait d'observations subséquentes que le pavage en bois peut produire des altérations de la vue beaucoup plus considérables qu'une ophthalmie simple ou une diminution de la puissance visuelle. Non content de rendre le lavage des rues difficile, de garder l'humidité, de collectionner de mauvaises odeurs et, en assourdissant le bruit des pas des chevaux et celui des roues, de mettre les promeneurs en danger continuel d'être écrasés, le pavage en bois modifierait la couleur des yeux.

On ne sait, paraît-il, pas encore exactement s'il ramène à une teinte uniforme, celle du pavage, toutes les couleurs des yeux: le noir, le bleu, le vert, le gris, le marron, ou s'il détermine la transformation d'une nuance en une autre indistinctement. Les observations faites jusqu'à ce jour n'ont pas été assez étendues pour qu'on en puisse tirer des conclusions certaines.

Si le premier des deux systèmes était exact, la conséquence en serait fort agréable: les personnes qui désireraient avoir les yeux bleus devraient élire domicile en un quartier pavé en blocs de granit; celles qui préféreraient les yeux noirs n'auraient qu'à laisser leur vue obstinément attachée sur des chaussées asphaltées; enfin, celles qui aiment les yeux couleur vieil-acajou pourraient, à peu de frais, s'offrir le luxe de satisfaire leur goût, puisqu'elles n'auraient qu'à contempler avec persistance un pavage en bois, après la pluie, bien entendu. Quant aux personnes désireuses d'avoir les yeux verts, on ne voit pas bien ce qu'elles pourraient faire. Les albinos n'auraient qu'à choisir.

Cette découverte serait d'un précieux secours pour les escrocs et les repris de justice qui, grâce à ce maquillage naturel, n'auraient plus à craindre d'être trahis par leur signalement.

Mais, pour éviter un désappointement, le mieux est de ne pas changer de domicile, jusqu'au jour où les spécialistes auront terminé leurs études et déduit des données irréfutables. Il ne reste donc qu'à attendre patiemment. ÉTIENNE CHARLES.

AGRONOMIE

Azote nitrique et azote ammoniacal. De leur valeur comparative comme engrais. — A la suite d'expériences poursuivies pendant une série d'années sur la valeur relative comme engrais du sulfate d'ammoniaque par rapport au nitrate de soude, le Dr P. Wagner, de Darmstadt, pense avoir établi définitivement pourquoi, dans bien des cas, l'action de l'azote ammoniacal est si inférieure à celle de l'azote nitrique.

Voici comment il résume les résultats principaux de ses expériences:

1° L'ammoniaque, même à très forte dose, n'a jamais eu d'effet nuisible sur la végétation.

2° L'acide sulfurique du sulfate d'ammoniaque n'a pas, aux doses employées dans la pratique, d'action nuisible sur les plantes.

3° Si l'on applique les sels ammoniacaux en solutions assez concentrées pour causer du dommage aux plantes, on constate que cette action fâcheuse se manifeste plus tôt avec les nitrates qu'avec les engrais ammoniacaux.

4° L'azote ammoniacal est notablement moins efficace que l'azote nitrique dans les sols ne contenant pas suffisamment de carbonate de chaux. Dans les sols tourbeux non chaulés, l'action de l'ammoniaque n'a été que de 0,28 0/0 de celle du nitrate, tandis que, les autres conditions étant les mêmes, elle atteignait, dans les sols tourbeux chaulés, 90 0/0 de celle du nitrate.

5° Quand le sol est trop pauvre en potasse, l'action de l'azote ammoniacal est relativement moindre que celle de l'azote nitrique. Dans ce cas, en effet, la soude du nitrate supplée, dans une certaine mesure, à l'insuffisance de la potasse et la remplace. L'addition de sel ordinaire, de sel pour le bétail ou de sel



de potasse contenant de la soude, augmente dans ces cas l'action de l'azote ammoniacal.

6° Quand toutes les conditions nécessaires pour permettre aux propriétés de l'engrais ammoniacal et nitrique de se manifester pleinement sont réalisées, l'action de l'azote ammoniacal est, en chiffres ronds, de 90 0/0 de celle d'une quantité correspondante de nitrate de soude.

7° L'action de l'azote ammoniacal est supérieure à celle de l'azote nitrique dans les cas où des pluies persistantes sur un sol perméable produisent une grande diffusion de l'azote nitrique dans le sous-sol.

8° L'azote ammoniacal est supérieur à l'azote nitrique, quand le sol est enrichi en soude par des applications de nitrate abondantes et répétées, au point qu'un nouvel apport de soude, sous forme de nitrate, serait nuisible.

9° Dans la moyenne des cas qui se présentent dans la pratique, la valeur fertilisante de l'azote ammoniacal est équivalente à celle de l'azote nitrique quand on emploie l'azote ammoniacal d'une manière rationnelle en tenant bien compte de toutes les circonstances. Ces résultats sont de nature à donner aux agriculteurs toute confiance dans l'emploi des sels ammoniacaux. (*Chem. Zeit.*) M.

Variations dans l'absorption de l'azote par les plantes. — Depuis que la physiologie végétale a démontré que les plantes, et surtout les plantes fourragères à riche appareil foliacé, peuvent absorber directement l'azote de l'air par leurs feuilles et se l'assimiler, on a fait de nombreuses études sur l'alimentation azotée des plantes et sur le mode de transformation de cet azote. D'après une expérience de Sachs, c'est bien par la partie verte des plantes et sous l'influence de la radiation solaire que se fait l'absorption et la transformation. Le processus est le même que pour l'acide carbonique de l'air, on sait que celui-ci, après son absorption par la plante, se transforme en combinaisons organiques du carbone qui représentent, dans l'alimentation, les substances hydrocarbonées. De plus, l'absorption de l'azote de l'air, dans laquelle cet élément se modifie en passant par diverses formes transitoires, notamment de composés amides, en albumine, s'effectue par une migration ininterrompue des matières de transformation de la feuille vers les autres parties de la plante.

Le pouvoir absorbant de l'azote de l'air par les feuilles et sa transformation se manifestent à un degré supérieur chez le trèfle rouge et la luzerne. La saison de l'année, la longueur des jours et la température influent sur le degré d'absorption et d'assimilation.

Plus la température est basse et plus les jours sont courts, moins on trouve d'azote dans les diverses parties de la plante.

D'après les comptes rendus de la Société allemande de botanique, on a trouvé dans le trèfle rouge, le matin, par 9° centigrades et sous un ciel nébuleux, 1,087 0/0 d'azote, le soir, à 15° centigrades et par un temps clair 2,087 0/0 d'azote total, avec la luzerne, le matin, à 17° et par un ciel légèrement nébuleux, 2,906 0/0, à 20° centigrades et, le soir, par un ciel tout à fait dégagé, 4,382 0/0.

Il ressort de ces expériences que les parties vertes des plantes accusent, le soir, une plus grande quantité d'azote accumulé que le matin, ce qui est certainement dû à l'action de la lumière. Ces expériences ont aussi une importante conséquence pratique en ce qu'elles nous montrent à quel moment de la journée les plantes sont le plus riches en matières alimentaires azotées, considérées dans les feuilles et les parties vertes des plantes. C'est le soir que l'on trouve le plus d'azote dans la partie aérienne des plantes fourragères. On devrait donc faucher le soir le fourrage vert, surtout quand la journée a été chaude et claire. M.

Des causes de la verse des céréales. — D'après le Dr C. Krause, pendant les années humides, la grande quantité d'eau contenue dans l'air et dans le sol empêche plus ou moins la formation de chaumes suffisamment résistants, et c'est à cela qu'il faut attribuer la verse si fréquemment constatée avec un pareil temps.

On peut combattre cette action de l'humidité en augmentant l'apport nutritif aux plantes.

D'autres causes concomitantes contribuent à favoriser la verse, citons notamment l'action réciproque des plantes d'un domaine et la moins bonne tenue de la plante dans un sol détrempé.

L'auteur fait encore ressortir que, dans certaines conditions atmosphériques, les mesures préservatrices de culture, ainsi que l'effanage et l'emploi du rouleau, doivent être laissées de côté, car ces moyens n'ont qu'une très faible efficacité contre la verse.

Le moyen le plus efficace consiste à cultiver les variétés caractérisées précisément par un chaume plus résistant. Malgré un ensemencement assez serré pour les circonstances ordinaires et un beau développement de la plante, l'auteur n'a pas eu à constater de verse au cours de ses expériences et le rendement en grains complètement mûrs a été très élevé. (*Bied. Centr.*) M.

La lutte contre les insectes nuisibles. — La formule moderne, qui consiste à opposer à un ennemi parasite son ennemi naturel, se répand de plus en plus. En Égypte, les orangers sont dévastés par un *Icerya;* on a récemment importé d'Australie le *Vedalia Cardinalis*, un insecte qui, en Australie, est l'ennemi déclaré d'une autre espèce d'*Icerya*. Malgré le changement de régime, il n'a pas failli aux espérances fondées sur son concours.

Cette manière de lutter contre les insectes nuisibles a donné d'excellents résultats aux États-Unis, où M. Riley l'a recommandée et fait adopter pour nombre d'espèces.

ÉLECTRICITÉ

Annonces électriques. — On a proposé depuis longtemps de mettre la fée électricité aux ordres de la fée réclame. Les globes de lampes portant les noms des industriels désireux de se faire connaître, les projections de leurs annonces, agrandies, sur les murs, sur les trottoirs, voire même sur les nuages, les lampes à incandescence dessinant en ligne de feu les invites aux clients, tout cela est connu, c'est le vieux jeu.

En ce moment, lisons-nous dans la correspondance anglaise des *Annales industrielles*, un système d'annonces au moyen de phonographes automatiques prend une certaine extension dans les rues de Londres; des bouches vomissent, paraît-il, aux oreilles des passants, les recommandations les plus pressantes en faveur de tel ou tel produit; ce système, dit notre confrère, est, sans doute, moins encombrant que les annonces de toutes sortes qui sillonnent la métropole, ce qui ne l'empêchera pas de devenir, quand il sera répandu, passablement gênant pour les passants.

L'inventeur du système a remarqué, comme tout le monde, que les dynamos à courants alternatifs produisent un ronflement assez fort, plus ou moins élevé suivant la vitesse des alternances; un téléphone intercalé dans le circuit rend le même son très amplifié. Il ne s'agissait donc que de discipliner les alternances pour leur faire rendre, au lieu d'un son uniforme, des phrases plus ou moins parfaites; le promoteur du nouveau système y serait arrivé par le procédé suivant que nous indiquons, sous toutes réserves: le cylindre d'un phonographe reçoit une fois pour toutes l'inscription de la phrase à lancer au public, et les choses sont disposées de telle sorte que, quand il reproduit cette phrase, les oscillations du style sont utilisées pour modifier les phases d'un courant puissant, passant dans le circuit qui comprend le téléphone; le résultat ne serait obtenu cependant qu'en apportant certains changements dans la construction du générateur d'électricité, dans sa vitesse, etc. Notre ignorance ne nous permet pas de dire en quoi ils consistent.

En somme, le résultat serait obtenu, et dans certaines rues, on entendrait sans cesse des voix puissantes se croisant dans l'espace et prônant: l'une le meilleur chocolat, l'autre le savon sans pareil, etc.; le système aurait d'autant plus d'avantages pour les clients de ce nouveau genre de publicité que bientôt toutes conversations pouvant distraire les passants deviendraient impossibles dans les rues des villes, assez malavisées pour accepter ce singulier progrès.

INVENTIONS

Fourneau à gaz d'essence. — Les petits fourneaux domestiques se trouvent partout, mais on en rencontre peu qui rendent de réels services dans les ménages, et qui soient économiques.

Celui que nous décrivons ci-dessous peut aussi bien servir de fourneau de cuisine que de calorifère. C'est une petite usine à gaz d'une simplicité remarquable, et sans danger d'explosion. Il se compose (fig. 1) d'une couronne en cuivre D, munie d'une

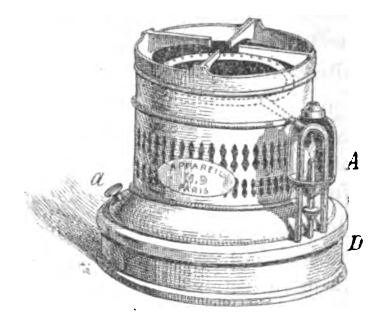


Fig. 1. — **Réchaud à gaz d'essence.**

ouverture *a*, par laquelle on verse l'essence de pétrole; un litre suffit pour le remplissage et assure une marche de 12 heures.

L'allumage se fait (fig. 2) par la mèche C, enveloppée dans la guérite en cuivre A. Cette mèche brûle sous un tube en ∩ renversé, et volatilise l'essence qui sort par les trous de la couronne sous forme de fumée blanche d'abord; puis, en y passant

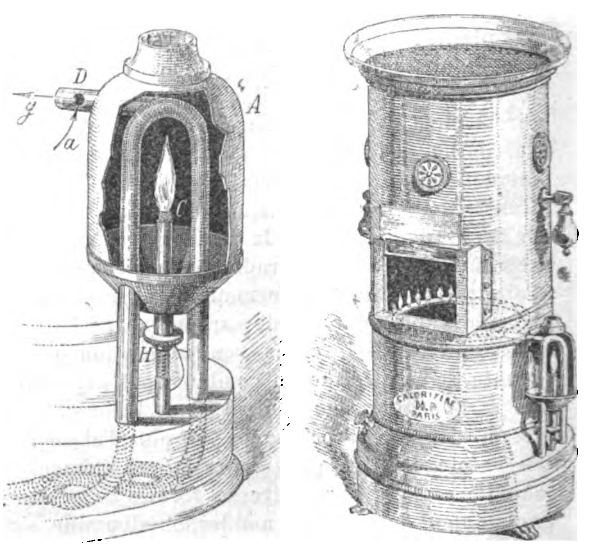


Fig. 2.— **Détails de la guérite et de l'allumage.**
a, appel **d'air**, *g*, sortie du gaz.

Fig. 3. — **Le réchaud appliqué à un calorifère.**

une allumette enflammée, on a un allumage instantané, donnant l'apparence et la chaleur d'une couronne de gaz. Tant qu'il reste de l'essence dans le récipient, on a une flamme égale, réglable à volonté, au moyen de la vis H.

Si l'on veut chauffer de l'eau ou faire la cuisine, on se sert de l'appareil (fig. 1).

Pour le chauffage d'une chambre à coucher ou d'un cabinet de travail, on se sert de préférence du modèle de la figure 3, qui a l'aspect et les avantages

d'un fourneau portatif, sans dégagement d'odeur ni crainte d'incendie.

L'allumage demande à peine une minute ; et le poids de l'appareil (fig. 3) ne dépasse pas 3 kilos pleine charge.

Nouvelle fabrication des fils métalliques. — D'une façon générale, la fabrication des fils métalliques s'opère, jusqu'à présent, en faisant passer dans un train de laminoirs les lingots de métal jusqu'à ce qu'ils soient réduits à un diamètre de 7 à 8 millimètres, puis, en usant de recuites pour conserver au métal la malléabilité nécessaire, on fait passer les tiges obtenues successivement dans des trous de filières, opération qui les amène à la grosseur du fil que l'on veut obtenir.

Un industriel de Castleford, en Angleterre, M. Mountain, a imaginé un procédé beaucoup plus rapide, car, réduisant le travail à quelques passes dans la barre de trifilerie, il épargne des recuites délicates ; il a, en outre, l'avantage de donner des fils d'une longueur beaucoup plus grande.

Dans ce procédé, le métal fondu est coulé dans un moule circulaire tournant avec une grande rapidité ; le métal projeté sur la paroi extérieure y forme une couche uniforme, dont l'épaisseur est réglée facilement, par l'affluence de matière et la vitesse de rotation. Le cylindre ainsi obtenu est enfilé sur l'un des cylindres d'un laminoir, et son épaisseur réduite aux proportions voulues. Puis, il est porté sur un tour et découpé en spirale par un burin, de façon à être transformé en un fil continu, carré, dont le poids total est celui du lingot primitif.

Ce fil est étiré par les procédés ordinaires.

On obtient ainsi des fils d'une seule pièce d'une longueur 15 à 20 fois plus grande que celle que pouvait donner l'ancienne méthode.

Ces grandes longueurs présentent divers avantages, notamment pour les conducteurs électriques et dans la fabrication des pointes. Dans celle-ci elles épargnent le renouvellement fréquent des rouleaux de fils, et, de ce seul chef, on réaliserait une économie de 12 0/0. C'est au même chiffre que l'on estime l'économie du nouveau procédé sur l'ancien.

Un nouveau linoleum. — L'industrie du linoleum consomme beaucoup de déchets de liège. D'après M. J.-B. Barton, on pourrait utiliser, pour la fabrication d'un produit analogue, les déchets de cuir. On mélange ces déchets réduits en poudre fine avec de l'huile de lin, de la chaux éteinte et les matières colorantes nécessaires, et on applique le tout sur toile, jute, etc. Le produit ainsi obtenu ne serait en rien inférieur au linoleum et aurait de plus l'avantage d'être moins combustible. M.

ÉVOLUTION
DE LA TOXICOLOGIE

Les poisons ont joué dans la vie sociale pendant l'antiquité, au moyen âge et jusqu'au XVIIe siècle, un rôle bien autrement considérable que de nos jours. L'art de leur emploi était arrivé à un degré de perfection que nous n'avons probablement pas atteint. Il y avait dans l'antiquité et au moyen âge des empoisonneurs en quelque sorte patentés et professionnels. La chimie s'occupe aujourd'hui des toxiques surtout pour utiliser leurs propriétés thérapeutiques, étudier leur mode d'action et éclairer ainsi certains points obscurs de la physiologie. Dans ses recherches sur le curare, Claude Bernard s'était proposé ce but spécial. Il découvrit, on se le rappelle, que le curare est un poison musculaire. Cette substance paralyse les muscles et, arrêtant le fonctionnement de ceux qui président à la respiration, amène assez rapidement la mort par asphyxie; mais, si on entretient la respiration artificielle, on donne au toxique le temps de s'éliminer et l'animal en expérience survit. Le curare est donc un agent des plus précieux, qui permet de démontrer l'indépendance des nerfs moteurs et des nerfs sensitifs. Ces derniers ne sont pas atteints par le poison dont l'action élective s'exerce uniquement sur les terminaisons des nerfs moteurs.

En recherchant le principe actif de certaines plantes médicinales, on a découvert une série d'alcaloïdes végétaux qui ont été également l'occasion de remarques intéressantes dont profitent la physiologie et la thérapeutique. Le savant cherche en eux des agents utiles et, si des effets nuisibles sont produits par suite d'imprudences ou de tentatives criminelles, ils ne sont que le résultat indirect de découvertes poursuivies dans un autre but.

Il n'en a pas toujours été ainsi. Les anciens ont étudié les toxiques pour utiliser dans un but meurtrier leurs effets mieux connus. Ils étaient même arrivés à des résultats surprenants par l'emploi de mélanges complexes dont les secrets sont en grande partie perdus.

La ciguë remplaçait notre guillotine chez les Athéniens. Ils employaient le suc condensé des diverses parties de la plante. Platon, dans le récit qu'il nous a laissé de la mort de Socrate, donne un fidèle tableau des effets de cette plante.

L'État était le dépositaire et le dispensateur du poison. Il était défendu d'en prendre sans autorisation. Les citoyens, à qui la vie semblait un fardeau, allaient à la Curie, exposaient les raisons qu'ils avaient de quitter la vie et demandaient l'autorisation d'en finir avec elle. Ceux dont les motifs étaient jugés suffisants recevaient, avec l'autorisation, une tasse de ciguë. Cette nécessité, d'une autorisation préalable pour le suicide, avait une sanction ; l'individu appartenait à la cité et celui qui la désertait sans motifs jugés suffisants était puni dans ses enfants, qu'on privait de son héritage, et dans sa mémoire qui était flétrie.

Les auteurs anciens nous ont laissé peu de détails sur la préparation de leurs agents toxiques ; mais nous trouvons dans leurs écrits la preuve du fréquent emploi qu'ils en faisaient. En voici un exemple, rapporté par Tite-Live et qui remonte à l'année 423 de la République romaine :

Un grand nombre de morts subites (1), toutes avec les mêmes symptômes, jetèrent tout à coup l'effroi dans la société romaine. On ne savait à quelle cause attribuer de si nombreux décès, c'était comme une épidémie, lorsqu'une esclave dénonça le complot formé par vingt dames romaines qui se livraient à la composition de breuvages empoisonnés pour se défaire de ceux qui leur déplaisaient ou dont elles voulaient recueillir la succession. Elles soutinrent pour leur défense que ces breuvages étaient des remèdes. A la demande de l'esclave qui les avait dénoncées, on les invita, à titre d'essai, à boire leurs préparations, et elles en moururent toutes. Le procès fut continué contre leurs complices, qui furent condamnés au nombre de soixante-dix.

Sous les premiers empereurs, vers l'an 68 de notre ère, Locuste d'abord et Canidie ensuite, firent de l'empoisonnement un art. C'est Locuste qui fournit à Néron le poison qui foudroya Britannicus. On lit dans Suétone :

Locuste, qui avait dénoncé beaucoup d'empoisonneurs dont elle était complice, fournit à Néron un poison qui, d'abord, ne réussit pas, comme il l'espérait, et ne donna à Britannicus que de la diarrhée. Néron fit venir Locuste et la chargea de coups, lui reprochant d'avoir donné un remède au lieu d'un poison ; et comme elle s'excusait sur le dessein qu'elle avait de cacher un crime aussi odieux : Sans doute, dit-il, je crains la loi Julia ; et il lui ordonna de composer devant lui le poison le plus prompt qu'il serait possible : il l'essaya sur un chevreau, qui n'expira que cinq heures après. Il le fit fortifier et recuire encore, et le donna à un marcassin qui mourut sur-le-champ. Il fit porter le poison dans la salle à manger, et ordonna qu'on le servît à Britannicus, le soir, à souper. Le jeune prince tomba aussitôt qu'il en eut goûté, et Néron dit aux convives que c'était une attaque d'épilepsie, maladie à laquelle il était sujet.

(1) Cette citation et les suivantes sont tirées du précis de toxicologie de Chapuis.

Au XIIe siècle, l'empoisonnement était très fréquent. Voici les moyens que recommandait Maimonide pour se tenir en garde contre les empoisonneurs et leurs poisons :

Défiez-vous de ces aliments qui exhalent une mauvaise odeur, d'oignon, par exemple ; comme ceux préparés avec du vinaigre et de l'oignon, ou ce qui a cuit avec ce dernier ; on ne doit manger de ces mets que ce qui a été préparé par une personne dans laquelle on a une confiance absolue, et à l'égard de laquelle il ne reste pas le moindre doute, parce que c'est dans ces sortes de mets que s'exerce la ruse des empoisonneurs, car c'est avec eux que se dissimule facilement la couleur, l'odeur ou la consistance du poison. Il faut se tenir en garde contre les substances dont le goût s'altère et qui n'exhalent point une bonne odeur, et, en général, contre tout ce dont on ne connaît pas l'espèce et la nature. Prenez garde à tout ce qui a cuit avec le garum et dans lequel domine un goût d'acidité, ou styptique, ou bien une saveur douce en excès. Prenez garde au vin, car ce liquide semble disposé pour cet effet, parce qu'il dissimule la couleur, l'odeur et le goût du poison, et ensuite parce qu'il facilite son arrivée au cœur ; et celui à qui on en a donné dans l'intention de l'empoisonner — et qui le soupçonne — a certainement besoin d'y porter son attention pour lever les doutes.

On aurait de la peine à trouver dans les ouvrages modernes des indications de ce genre.

Plus près de nous, les Italiens paraissent avoir surtout excellé dans l'art de Locuste. Il court même, à ce sujet, un grand nombre de légendes qui mériteraient confirmation, telle l'histoire de clés ou de bagues munies de petites pointes imperceptibles. L'imprudent qui touchait une de leurs aspérités, succombait comme foudroyé par le subtil poison dont elles étaient imprégnées. L'*aqua Toffana* fut inventé vers le milieu du XVIIe siècle, par une matrone du nom de Toffana, qui fit d'innombrables victimes, et fut elle-même exécutée, ainsi qu'une vieille mégère du nom de *Spara* et quatre de ses complices. Le liquide était, paraît-il, à base d'arsenic et de cantharide.

En France même, sous Louis XIV, après les crimes célèbres de la marquise de Brinvilliers, le danger était si grand et le mal assez répandu, pour que, dans une ordonnance publiée en 1682, des peines sévères fussent édictées contre les recéleurs et préparateurs de substances toxiques. Voici le dernier article de cet édit :

ART. 11. — Faisons très expresses défenses à toutes personnes de quelque profession et condition qu'elles soient, excepté aux médecins approuvés, et dans le lieu de leur résidence, aux professeurs en chimie et aux maîtres apothicaires, d'avoir aucun laboratoire, et d'y travailler à aucune préparation de drogues ou distillations, sous prétexte de remèdes chimiques, expériences, secrets particuliers, recherche de la pierre philosophale, conversion, multiplication ou raffinement des métaux, confection des cristaux ou pierres de couleurs, et autres semblables prétextes, sans avoir auparavant obtenu de nous, par lettres de grand sceau, la permission d'avoir lesdits laboratoires, présenté lesdites lettres, et fait déclaration en conséquence à nos juges et officiers de police des lieux. Défendons pareillement à tous distillateurs, vendeurs d'eau-de-vie, de faire autre distillation que celle de l'eau-de-vie et de l'esprit-de-vin, sauf à être choisi d'entre eux le nombre qui sera jugé nécessaire pour la confection des eaux-fortes, dont l'usage est permis; lesquels ne pourront néanmoins y travailler qu'en vertu de nosdites lettres et après en avoir fait leurs déclarations, à peine de punition exemplaire.

Cet édit de 1682 contient, en outre, de sages prescriptions que les législations ont conservées dans la suite.

Pendant tout le XVIIe siècle, ce sont surtout les poisons minéraux qui furent en honneur : arsenic et mercure. Les poisons végétaux n'avaient que peu de vogue. De même au XVIIIe siècle. Au commencement de notre siècle, plusieurs causes célèbres nous montrent l'emploi de l'arsenic, du mercure, du phosphore; mais les facilités avec lesquelles on les découvre ont fait y renoncer, et d'une manière générale, le crime d'empoisonnement devient de plus en plus rare.

D'après une statistique dressée par Lacassagne, le total des crimes de ce genre, venus devant les tribunaux, est, de 1825 à 1830, au chiffre élevé de 150; dans la période quinquennale de 1855 à 1860, il s'élève à 281, dans les périodes quinquennales suivantes, il diminue rapidement et, depuis 1865, nous voyons de cinq en cinq ans les totaux suivants : 165, 99, 78, pour descendre à 46 de 1880 à 1885.

Les alcaloïdes sont plus difficiles à retrouver que les poisons minéraux. Cependant, leur emploi ne se généralise pas au point de vue criminel, cela tient en partie à ce que ces poisons ne sont pas très faciles à se procurer sans attirer l'attention. Bocarmé fabriqua lui-même la nicotine dont il se servit pour empoisonner un parent de sa femme. Tropmann avait aussi préparé l'acide prussique avec lequel il empoisonna une de ses victimes. Ces préparations demandent un certain art et les démarches qu'elles entraînent éveillent l'attention et servent d'indice pour la justice.

La plupart de ces poisons ont aussi des effets rapides spéciaux qui attirent l'attention et permettent de déceler les coupables. Donc, si les criminels qui seraient tentés de les employer ne craignent ni Dieu, ni les chimistes, ils peuvent savoir que la société n'est pas complètement désarmée contre eux.

L. MENARD.

TUMULO-MENHIR (1)

DE COUTIGNARGUE

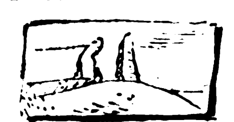
DÉCOUVERT ET FOUILLÉ PAR LES FRÈRES DE L'ÉCOLE CHRÉTIENNE D'ARLES (BOUCHES-DU-RHONE)

L'ensemble du territoire qui s'étend d'Arles à Fontvieille repose sur une couche néocomidienne formée par la mollasse marine. Entre la montagne de Corde, les collines de Castelet et de Montmajor, s'élève un monticule où croissent des touffes d'yeuses, où fleurissent le ciste et le romarin. Lorsqu'à la période néolithique, les vagues de l'étang venaient battre la barre de Coutignargue, la partie au couchant de ce mamelon se baignait dans les eaux; dressée sur le sommet, une grande pierre avait parfois attiré le regard des anthropologues, mais elle était restée muette.

Ce menhir, échancré vers la tête, est recouvert de lichen; on l'aperçoit de loin, et il a quelque ressemblance avec la pierre plantée que la tradition populaire appelle *Mourgo* (nonne) près de Saint-Gabriel, sur le dernier contrefort des Alpines.

Un autre bloc, de même forme et de même dimension ($1^m,60$ de hauteur, $1^m,15$ de largeur sur le milieu et $0^m,60$ à la base), qui était resté longtemps appuyé par l'extrémité supérieure contre le premier, est à quelques pas entièrement renversé

(1) On l'a appelé aussi *Tumulo-dolmen*, et M. Cazalis de Fondouce se sert de la dénomination d'*allée couverte* pour désigner les monuments du même groupe; mais ils n'ont pas les grandes pierres qui surmontent ici la sépulture, et il serait inexact de les considérer comme des restes d'un dolmen.



On peut voir, sur un tumulus de l'île de Sein, deux *menhirs*, *pèiro plantado* en provençal; l'un d'eux garde même l'échancrure vers le haut; ainsi que les deux blocs de Coutignargue: ces mégalithes avaient probablement une destination spéciale au rite funéraire.

sur le sol ; et, un peu plus loin, une large dalle gît isolée.

En creusant au pied du monolithe encore debout, on a retiré quelques fragments de crâne, puis d'autres ossements, à une profondeur de 50 centimètres environ, un silex coupé par le milieu ; les bords en sont finement taillés. Deux espèces de terre ont comblé l'hypogée mortuaire : l'une molle, grasse, d'un brun foncé, avec des parcelles de charbon; l'autre compacte et cendrée. Des crânes, des parties de squelettes, entremêlés à de grosses pierres, sont exhumés : point de vertèbres dont la matière spongieuse offre moins de résistance, mais de nombreuses dents, usées à la partie supérieure ou conservant leurs petits promontoires ; quelques fragments de crâne présentent une forte épaisseur, plusieurs pièces des jambes portent des traces de morsures attribuées à des carnassiers, et dans l'un des os du rocher, l'apophyse mastoïdienne dépasse les proportions ordinaires.

Tout près de la paroi du levant, un bassin et



Tumulo-menhir de Coutignargue, près d'Arles.

deux fémurs étaient disposés dans la situation d'un corps assis; la plupart de ces débris avaient des marques d'écrasement ; ils provenaient des blocs de rochers qui servaient à la sépulture particulière. A $1^{m},50$, le sol apparaissait vers la grande pierre qui servait de limite à l'allée couverte sur le côté du levant.

Le pavé se compose d'un dallage reposant sur une sorte de conglomérat : les dalles s'étendaient irrégulièrement à un mètre dans la longueur et se terminaient là par un assemblage de cinq blocs de calcaire dont les bases semblaient s'appuyer sur un arc de cercle. Le reste du pavé était composé de cailloux gris et roulés de la Crau, plaine caillouteuse qui est rapprochée de Coutignargue. Vers l'angle du Nord-Est et à $1^{m},55$ de profondeur, il y eut un silex pyromaque en forme de couteau ; on voit encore à la pointe un reste de la croûte pierreuse du *nuclœus :* puis, à deux pas dans la direction du couchant et sur le milieu, un second silex de 22 centimètres sortit de la motte qui l'enfermait, c'est une pièce remarquable et qui n'a sa pareille qu'en Danemark ; cet instrument dénote une grande habileté de l'ouvrier; comme le silex précédent, celui-ci portait un fragment de gangue; mais il a disparu par le polissage, laissant une surface régularisée qui rend la pointe plus aiguë et le tranchant plus vif ; un

superbe poignard en silex complète cette série.

Entre les deux places indiquées, on trouva une flèche de silex blond en feuille de laurier, une brune et une grise moins élancées, toutes artistement travaillées; c'est de la période néolithique; le bronze n'a rien qui le représente ici, contrairement à la grotte voisine appelée Bounias.

A côté des armes étaient épars les objets de parure; un bon nombre ont été trouvés dans la profondeur et même entre les cailloux du pavé; il y avait trois perles en roche talqueuse, d'un gris noir à reflets verdâtres, et translucides sur les bords; la plus grande est de même forme et de même dimension que la perle d'or découverte à la grotte de Castelet; les deux autres, plus petites, ont une remarquable finesse de touche et peuvent être enfilées dans leur longueur. Les terres du fond, passées par le crible, ont livré plus de 250 petites vertèbres d'une espèce de poisson de l'ordre des cypains : elles forment comme des grains de colliers, et les apophyses arrachées ont laissé une sorte d'ornementation en creux; chaque perle a environ deux millimètres de hauteur sur trois ou quatre d'épaisseur. La section longitudinale d'une de ces perles présente deux ouvertures coniques et tronquées dirigeant leurs petites bases vers l'intérieur et s'y réunissant par un trou cylindrique où devait passer l'attache; on a aussi recueilli une quarantaine d'opercules de la coquille terrestre, *cyclostoma elegans*, amie de la colline ensoleillée qu'embaument les plantes aromatiques; le centre de ces plaquettes est très friable; elles pouvaient ainsi aisément servir de perles pour la parure des petits enfants. Et puis de blancs escargots, *helix variabilis candidissima*, avaient, sur le dernier tour de spire, deux trous fins qui semblent faits par une aiguille. N'appartiendraient-ils pas à une autre espèce de collier?

Instruments de silex trouvés à Coutignargue.

(Le plus grand instrument a 22 centimètres (réduction proportionnelle).

Les coquilles terrestres *bulimus decollatus, pupa avenacea, pupa quadridens helix variabilis* y sont pareilles à celles de nos jours; ajoutons la testacelle et la *parmacella Cazalisii*, si rare à présent, et dont les *coussou* de la Crau, Tenque et Gengine, sont le seul habitat en France. Il ne restait que deux blocs au plafond de l'allée couverte, à 2 mètres du chevet, et occupant environ le cinquième de la longueur totale; à la suite, et un peu au-dessous, sur chaque mur de droite et de gauche, était enclavé un dolmen minuscule, ayant $0^m,70$ de long, sur $0^m,35$ de large et de haut; cette sépulture renfermait les cendres d'enfants. Aurait-on enseveli, dans l'un, les fils en bas âge du chef de la tribu, et dans l'autre, ses jeunes filles? Quoi qu'il en soit, cette disposition témoigne d'un sentiment de tendresse paternelle tout à l'honneur de ces premiers ancêtres qui formulaient ainsi, à leur manière, le *res sacra puer*.

Voilà la dernière demeure des habitants de notre région, à l'époque néolithique. Et celle des vivants. où était-elle? jusqu'ici, on ne saurai



le dire; cependant, il est manifeste que cette nécropole, comprenant les cinq allées couvertes de Bounias, la Source, le Castelet, Corde et Coutignargue, touchait du moins à l'habitation de quelque tribu. Vers le couchant de Coutignargue, en face, entre des rochers grisâtres qu'on dirait morcelés par la main des fées ou des géants, s'étendent parallèlement deux ou trois vallons agrémentés d'esplanades gazonnées et moussues; des bouquets de chênes-nains leur font un ombrage charmant; là, sur le plateau étroit d'un rocher, sont des creux en forme de cupules; mais rien n'y indique précisément le travail intentionnel; tout auprès, on a reconnu, par les nombreux silex conservés dans un petit espace, qu'il y avait eu là un atelier de fabrication, car ce n'étaient que débris de couteaux et de grattoirs dont la blanche patine dénotait l'ancienneté. Il y a bien des silex naturels, dans la colline de Coutignargue, ce qui lui est spécial, mais ceux que nous citons ont un caractère qui ne permet pas de les confondre avec les précédents. Autour de ce plateau se développe un panorama superbe. Quand les flots lacustres venaient baigner la rive méridionale et la barre de Coutignargue, c'était là un emplacement choisi où la nature de cette époque avait réuni toutes ses merveilles; il est probable que les premiers habitants de la contrée y avaient établi leur demeure et s'étaient logés dans les palafittes, sur le rivage ensoleillé du lac.

Un jardin, au pied septentrional de la montagne de Corde, conserve encore, à 6 ou 7 mètres de profondeur, des restes de pieux qui révèlent l'existence de ces constructions primitives.

Objets de parure trouvés à Coutignargue.

Coutignargue est compris dans un groupe d'alignements que forment des pierres plantées, reliées par des restes de murailles; leur réseau s'étend de Castelet jusqu'au pied de la colline, en face de Montmajor; sur le penchant septentrional au-dessous des ruines de la chapelle des moines bénédictins, aux Infirmières, s'ouvre une grotte qui aurait pu servir de demeure pendant l'époque préhistorique. Ce mamelon, comme Coutignargue, est plein de débris de céramique, poteries brunes au dedans, ocreuses à l'extérieur, avec une pâte mêlée de grains blanchâtres de quartzite broyée ou tirée du sable; là aussi, étaient répandus en quantité des fragments de jarres, d'amphores, de vases, de tuiles romaines, mêlés avec des morceaux du genre Samos, d'un rouge ocre vermillonné et conservant des motifs d'ornement très gracieux. Il est constaté que, souvent, les Provençaux des premiers siècles ont construit leurs cités sur l'emplacement *de l'oppidum,* et les Romains avaient fait de même sur celui des villes gauloises qui remplacèrent les tribus préhistoriques.

Nous connaissons la demeure, la sépulture de ceux qui sont ensevelis à Coutignargue, leurs industries, leurs armes, leurs parures, leurs travaux et leurs mœurs, ainsi que ceux de leurs contemporains; mais, quelle était leur langue? Nous n'en savons rien; pourtant, elle existait, fût-elle aussi simple que celle de l'enfant qui bégaye,

n'auront-ils pas essayé de reproduire leur pensée sur les pierres qu'ils avaient consacrées à un usage des plus respectables?

Quand on descend de Castelet pour se diriger vers Montmajor, à une courte distance sur la gauche de la route de Fontvieille, a été creusée l'allée de la Source, couverte par d'énormes pierres, la première vers le levant présente, sur sa face extérieure, des cupules disposées dans une sorte de symétrie, une ellipse avec ses axes en creux et surmontée d'une ligne qui, en s'élevant, forme un coude vers la partie droite; si c'est là un rudiment épigraphique, il resterait à en déterminer le genre.

Or, ces caractères ne ressemblent ni à ceux des langues aryennes, ni à ceux des langues sémitiques, ni à la dactylologie, ni à la langue mimique. Serions-nous là sur la trace des origines de notre vieille langue d'oc? Ce n'est point



Face supérieure de la dernière dalle dans la grotte de la Source.

certain. Le rapprochement serait plus facile avec les ébauches de langage touchant au préhistorique. En Scandinavie, on a les *rune;* en Irlande, l'*oghamwriting;* mais il y aurait plutôt quelque ressemblance avec la pierre sculptée du Finistère et les glyphes de la Suède, à Bohuslaü; on remarque sur la dalle de la Source des cupules, des roues en cercle ou aplaties avec leurs axes, des enroulements de lignes: c'est dans ces petites écuelles, dit-on, que les anciens Suédois allaient déposer leurs offrandes pour les âmes errantes à travers les espaces aériens jusqu'à ce qu'elles fussent unies à un nouveau corps.

Les pierres à écuelles ont été trouvées en Allemagne, dans les montagnes de la Suisse, où l'on croyait y voir la figure de quelques constellations, aux allées couvertes ou antas du Portugal et non loin de Bagnères-de-Luchon; le *cailhaou des pouries,* le *calhaou des poussins,* est ainsi appelé à cause de ses soixante-deux fossettes.

Coutignargue, qui se distingue par le beau travail de ses armes et de ses parures, n'a rien de gravé; cependant, cette allée couverte et celles des quatre monuments mégalithiques de Castelet, la Source, Bounias et Corde, constituent un ensemble de ruines préhistoriques des plus intéressantes.

René Montaut.

UNE

PROTUBÉRANCE SOLAIRE

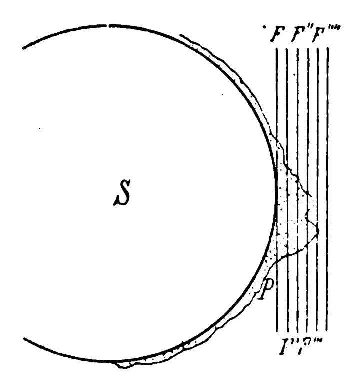
Ce titre, bien court, n'indique qu'imparfaitement le sens de l'article. On devait l'intituler: *Une protubérance qui quitte le soleil.* C'est, en effet, le caractère particulier qu'elle présenterait, si toutes les données qu'a recueillies le P. Fényl, S.J., directeur de l'Observatoire Haynald, à Kalocsa, sont rigoureusement exactes.

Il faut mettre ce correctif d'abord, parce que l'auteur de la note ne donne pas lui-même comme apodictiques tous les chiffres qu'il cite. De plus, quand un phénomène se produit rapidement, varie à chaque instant d'intensité, on ne peut en noter que les phases principales et on calcule les autres par interpolation. Première source d'inexactitude. La rapidité même des mesures que l'on est obligé d'effectuer dans un laps de temps limité, la fièvre qui saisit l'observateur désireux de ne rien laisser échapper lui enlève un peu de présence d'esprit, et il peut y avoir quelque incertitude sur les résultats qu'il consigne dans son journal. Mais, s'il y a des erreurs de détail, il faut retenir, ce semble, comme acquis, l'ensemble du phénomène et la sagacité du P. Fényl, le renom dont il jouit auprès des astronomes nous est un garant de la vérité de son assertion.

Un mot avant de commencer sur le principe même de l'observation spectroscopique. A l'oculaire d'une bonne lunette astronomique, on adapte un spectroscope plus ou moins compliqué, suivant le plus ou moins de dispersion de lumière que l'on veut obtenir. Le spectroscope est terminé, du côté opposé à l'œil, par une fente mobile que l'on peut faire avancer ou reculer dans diverses directions. Il s'ensuit que cette fente peut se placer sur tous les points de l'image telle qu'elle

sort de l'oculaire, et, par conséquent, nous en faire examiner spectroscopiquement tous les détails.

Si nous promenons notre appareil sur la surface solaire, nous verrons le spectre lumineux qui est décrit partout, et dont l'arc-en-ciel nous offre souvent un si magnifique développement. En plaçant la fente au bord du soleil et tangentiellement à ce bord, nous ne verrons plus rien, à moins qu'une protubérance ne se trouve précisément au point où nous observons. Cette protubérance, si elle existe, se caractérise par la brillante ligne rouge de l'hydrogène; la variation de longueur de la ligne indiquant la forme de la protubérance. La figure ci-jointe montre comment,



S. Soleil. — P. Protubérance. — F. F' F'' F'''. Diverses positions de la fente permettant de voir la protubérance.

en déplaçant le spectroscope et l'éloignant de plus en plus du bord solaire, nous percevons la protubérance, nous la découpons visuellement comme par tranches, et pouvons ainsi la saisir jusque dans ses moindres détails.

Ces préliminaires achevés, nous entrons dans l'observation elle-même.

Le 15 juin de l'année dernière (1891) se formèrent, à la surface solaire, des groupes de taches qui devaient arriver au bord vers 280° le 17 juin, à 6^h5^m du soir, temps moyen de Kalocsa. Il était intéressant de surveiller attentivement le phénomène pour constater les protubérances qui accompagneraient cette tache au moment où elle allait passer de l'autre côté du soleil. Alors, en effet, elles pouvaient être démasquées et saisies, grâce au spectroscope. Ce qui était prévu ne manqua pas.

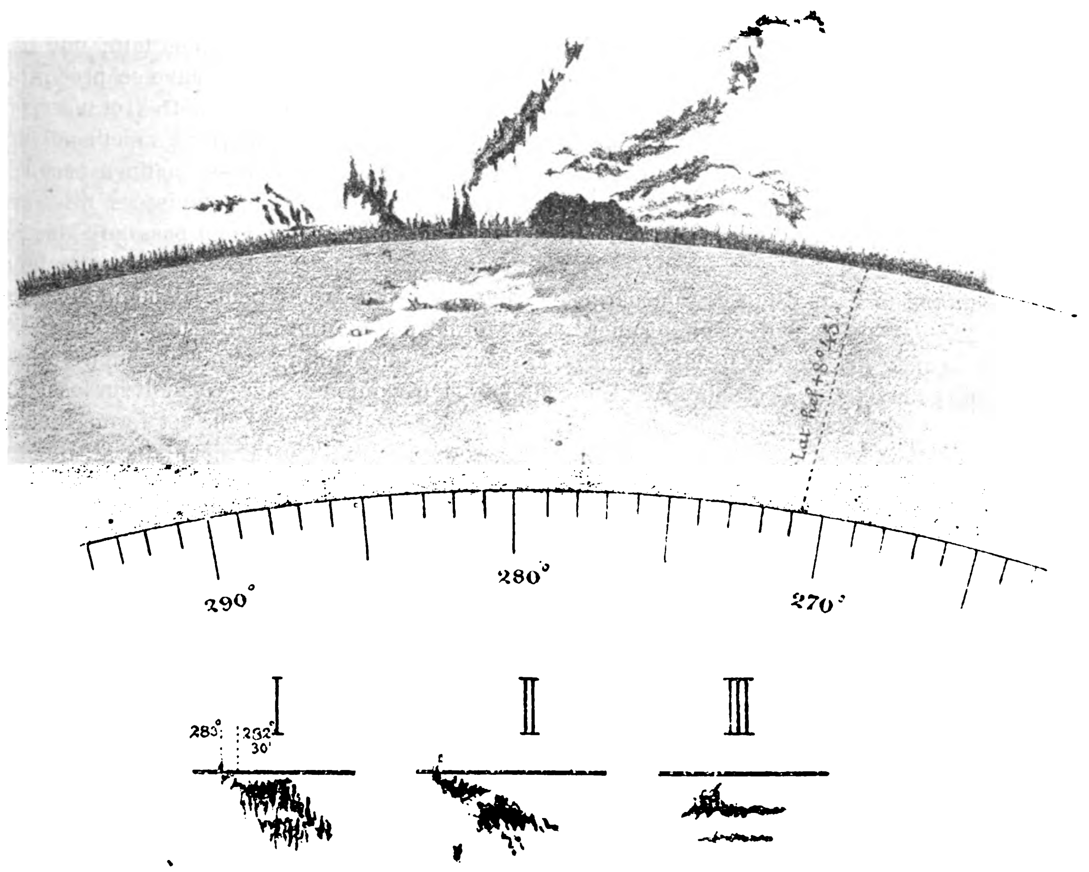
Dès 2^h30^m du soir, le bord solaire entre 279° et 284° paraissait très agité. A 5^h42^m, on pouvait voir les protubérances esquissées sur la figure ci-jointe, dessinée par le P. Fényl. Leur hauteur était de 109'' et leur centre à 283°. Une protubérance, composée de flammèches et déplacée vers le bleu du spectre, paraissait comme détachée; son déplacement dans le *sens du rayon visuel*, évalué au moyen du micromètre filaire, donna, dans une première mesure, 797 kilomètres par seconde et dans une deuxième, 890 kilomètres. Cette protubérance se composait de flammèches allongées et lumineuses qui s'étendaient vers le spectre. Quand la fente du spectroscope se trouvait au bord inférieur, elle avait la figure 1; les figures 2 et 3 la montrent quand la fente se trouvait à une hauteur plus élevée. Le P. Fényl prit alors, pour s'assurer mieux des différentes phases du phénomène, dans l'intervalle de 210'', sept mesures successives des divers éléments de la protubérance. Il s'apercevait alors, comme il l'avait constaté pour le déplacement dans le sens du rayon visuel, que la vitesse de l'ascension augmentait avec la hauteur. Ainsi, au premier passage, la protubérance s'élevait avec une vitesse de 376 kilomètres par seconde et de 449 au dernier passage. Enfin, la masse s'approchait un peu de l'équateur solaire avec une vitesse de 98 kilomètres par seconde.

Cette protubérance offrait donc trois mouvements distincts : un dans le sens du rayon visuel de 890 kilomètres ; un en ascension au-dessus du bord solaire de 485 kilomètres, en moyenne, et un de moins de 100 kilomètres vers l'équateur. Prenant la composante de ces trois mouvements, la protubérance avait une vitesse propre de 1019 kilomètres par seconde. La vitesse la plus rapide constatée dans la matière serait celle de l'étoile qui porte le n° 1830 du catalogue de Groombridge. Elle est évaluée à plus de 300 kilomètres par seconde. Ici, nous aurions une vitesse triple.

Cette vitesse extraordinaire est précisément ce qu'offre de singulier et d'étrange cette protubérance. Le P. Secchi avait bien constaté des protubérances douées d'un mouvement de 300 kilomètres par seconde. Respighi aurait mesuré des mouvements de 800 kilomètres par seconde; mais M. Flammarion, dans son astronomie populaire, se refusa à admettre sans contrôle ces vitesses exorbitantes, puisque un corps lancé de bas en haut du soleil, avec une vitesse initiale de 608 kilomètres, s'éloignerait indéfiniment de cet astre. Il est vrai qu'il faudrait compter avec la résistance du milieu qui tend à réduire la force et l'effet de cette poussée; mais, si on accepte une vitesse initiale de 800 kilomètres, cet excédent serait plus que suffisant pour vaincre toutes ces résistances et disperser dans l'espace la matière ainsi mise en mouvement.

Cette conséquence n'effraye point le P. Fényl,

mais il va plus loin. Le potentiel du soleil, c'est-à-dire la vitesse qu'il est capable d'imprimer à un corps en vertu de son énergie propre est de 563 kilomètres par seconde. De plus, en vertu de la loi de la résistance des milieux, la vitesse initiale doit aller en diminuant, et non en augmentant, comme c'est ici le cas. Il faut ajouter que, même en ne tenant pas compte de ce facteur, on ne saurait négliger l'influence retardatrice de l'attraction. Or, ici, nous nous trouvons en face de protubérances dont la vitesse dépasse de près du double la potentialité du soleil, et qui vont d'autant plus vite qu'elles s'élèvent davantage. Il doit donc en résulter cette conséquence qu'elles ne peuvent pas jaillir du soleil par l'effet d'une explosion dont cet astre serait le moteur, ou du moins que cette explosion détermine seulement le mouvement initial. D'autres phéno-



Protubérances observées le 17 juin, à 5h 45m p. m. 1891. — Taches observées le 16 juin, à 0h40m t. m. de Kalocsa.

I. Déplacement à une hauteur modique. — II. Déplacement au bas. — III. Déplacement au sommet.

mènes, d'autres actions accélératrices surviennent ensuite, qui s'emparent de la matière en mouvement et lui communiquent leur impulsion propre. De plus, ces vitesses si extraordinaires ne prennent pas naissance à la surface du soleil, elles se manifestent à une certaine hauteur au-dessus de la chromosphère. Ainsi, en dessous de cette protubérance, la masse lumineuse, qui était observée avec un soin extrême, n'avait, jusqu'à 6 heures, montré aucun changement, alors que la protubérance avait laissé voir ces singuliers mouvements.

Selon le P. Fényl, ces vitesses extraordinaires devraient être causées par des tempêtes électriques d'une intensité inouïe, et dont rien sur la terre ne saurait nous donner une idée, même affaiblie. Il en serait dans le soleil comme sur la terre. Ici, nous les constatons à des hauteurs plus ou moins grandes et ne pouvons guère mesurer que les effets qui descendent vers nous. Par l'examen des protubérances, nous pourrions, au contraire, constater les effets de ces orages opposés à la surface solaire. Mais, dira-t-on, si la théorie du savant Jésuite est vraie, si les orages

électriques sont la cause de ces vitesses extraordinaires, on devait les surprendre par les mouvements de l'aiguille aimantée. Mais les protubérances n'ont pas d'abord une origine électrique; quelques-unes seulement doivent être attribuées à cette cause. Il faut ensuite tenir compte de cette circonstance. De ce que nous observions une tempête électrique solaire de grande intensité à un bord du soleil, il ne s'ensuit pas que toute la surface de cet astre soit sous le coup de décharges magnétiques. La situation inverse peut d'ailleurs se produire et, enfin, nous ne constatons dans nos instruments qu'un résultat d'ensemble : la composante de tous les mouvements électriques qui se passent à la surface du soleil, sans pouvoir affirmer que la déviation provient de telle tache ou de telle protubérance.

La conclusion que le P. Fényl tire de ce rapport, publié dans les *Annales des spectroscopistes italiens,* c'est que, sous l'impulsion des décharges électriques éclatant au sein de la photosphère, des torrents de matière solaire peuvent être projetés assez loin pour échapper à la sphère d'attraction de cet astre et l'abandonner pour toujours.

Il n'y a rien d'impossible, ni rien de fâcheux à cette circonstance. On a écrit des articles sur les échanges qui se font entre les astres. Les étoiles filantes viennent quelquefois tomber sur la terre, et en augmenter la masse; d'autres fois, elles se contentent de nous emporter, en passant, par l'attraction de leur noyau, des lambeaux de notre atmosphère. Le soleil est assez riche pour que ces pertes gazeuses ne l'appauvrissent pas beaucoup et si, comme le dit la science moderne, il est destiné à s'éteindre peu à peu, quand arrivera cette dernière période, il y aura longtemps que notre terre, brûlée, selon ce que dit l'apôtre saint Pierre, aura été renouvelée, et que les hommes auront reçu du Souverain Juge le châtiment de leurs crimes ou la récompense de leurs vertus.

Dr Albert Battandier.

LE PARC DE YELLOWSTONE

ET SES GEYSERS (1)

Nous ne saurions suivre pas à pas nos excursionnistes, pendant leurs six journées d'explorations à travers le parc. Signalons-en seulement les faits les plus saillants : le *Beaver Lake,* ou lac des castors, où l'on voit les barrages en troncs d'arbres, que ces industrieux animaux ont établis pour forcer la rivière à s'étaler dans la vallée, puis leurs huttes à compartiments; non loin, une falaise, tout en obsidienne (*Obsidian cliff*), cette pierre vitreuse volcanique ressemblant à du verre noir; en remontant le cours de la Yellowstone, une première cataracte de la rivière, tombant d'une hauteur de 34 mètres, et soulevant à son pied un énorme volume de vapeur blanche; puis, en amont, le cours d'eau coulant calme et paisible dans une vallée élargie, et, plus loin, une nouvelle et grandiose chute du fleuve se précipitant d'une hauteur de plus de cent mètres, et n'arrivant au niveau inférieur qu'à l'état de vapeur pulvérulente: ici, les *monts Cratères,* collines perforées d'ouvertures, elles-mêmes tapissées de beaux cristaux de soufre, et donnant passage à des jets de vapeur; là, le *Mud-Geyser,* volcan de boue, situé, au pied d'un monticule, dans une fosse où se forme par intermittence, sous la poussée de la vapeur, une énorme bulle de un mètre et plus de diamètre, qui crève en projetant sur les parois de la fosse la boue dont elle est formée; enfin, le lac de Yellowstone lui-même, grand une fois et demie comme le lac de Neufchatel et sept fois comme notre lac du Bourget, découpé sur son pourtour en golfes nombreux et profonds, parsemé de quelques îles variant le charme de sa surface azurée. Autour de lui, un magnifique encadrement de montagnes, parmi lesquelles les monts Tetons (*the Tetons*), ainsi nommés de la forme bizarre des dentelures qui les couronnent.

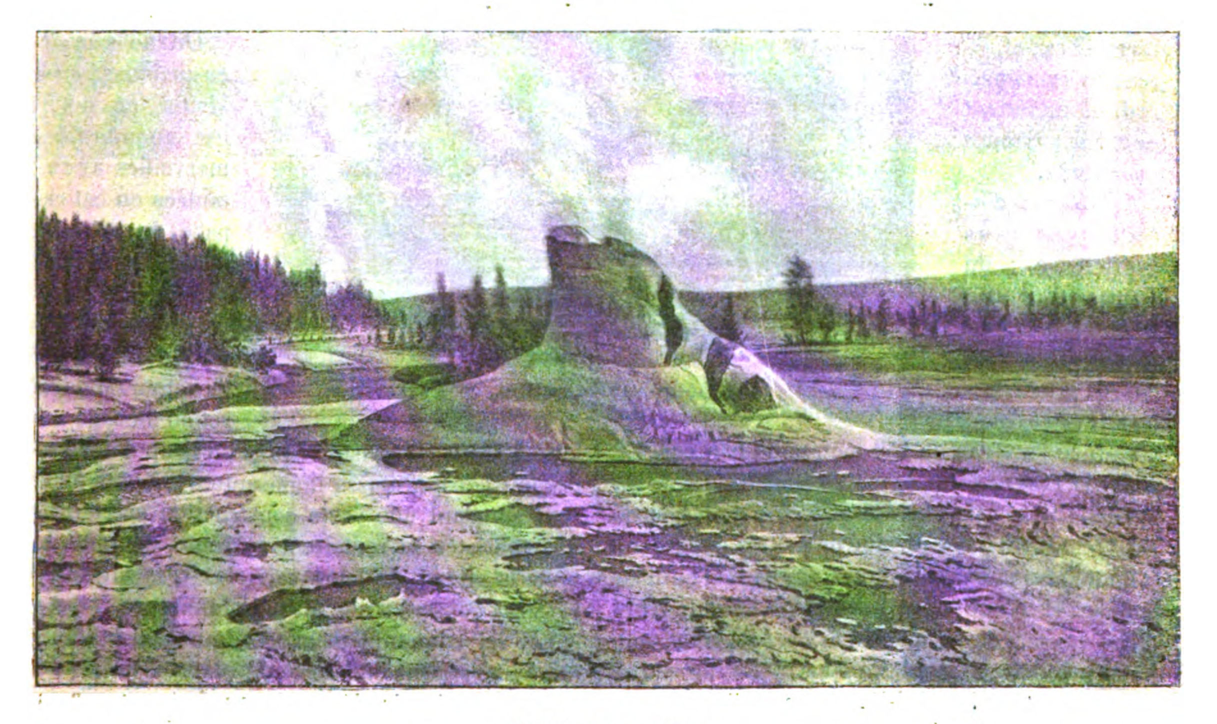
N'oublions pas que cette nappe liquide est à 2373 mètres d'altitude; or, au sein des montagnes qui l'entourent, se creusent des vallées plus hautes encore qui sont le théâtre d'un curieux phénomène hydrologique, *Two Ocean Pass,* comme disent les Américains: pendant la saison des pluies, ces vallées, placées au point de dispersion principale des eaux de l'Union fédérale, communiquent avec les cours d'eau tributaires des deux océans; de telle sorte que des poissons du bassin du Pacifique pénètrent dans la Yellowstone, descendent avec ses cataractes et peuvent arriver ainsi jusque dans les eaux du Missouri.

Laissons la rivière *Trou-de-feu* (Fire-Hole), les forêts vierges couvrant les hauteurs d'où elle descend, les eaux bouillantes qui s'échappent d'une immense terrasse de rochers blancs comme neige, par des ouvertures aux parois multicolores, pour aller se mêler aux eaux du Fire-Hole, et grimpons jusque sur la terrasse elle-même.

(1) Suite, voir p. 108.



Le lac Yellowstone.



Cratère du géant.

Dans une énorme vasque, bout à gros bouillons une eau d'un bleu profond qui s'élève au-dessus de ses bords et se répand au loin, donnant naissance, dès qu'elle est suffisamment refroidie, à des algues jaunes et vertes, entourant comme d'auréoles le bassin d'où elles sortent; c'est le *Geyser prismé*. Un peu plus loin et plus haut, se trouve la merveille des merveilles, une petite vallée dans laquelle on ne compte pas moins de 500 geysers. Il y en a de toutes dimensions: le *Vieux-Fidèle* lance par spasmes, à 75 mètres de hauteur, des torrents d'eau bouillante et de vapeur; l'apogée du phénomène dure cinq minutes, puis le jet s'abaisse graduellement et rentre, en grondant, au sein du cratère; dans 65 minutes, il se renouvellera; et, de temps immémorial, il maintient cette rigoureuse exactitude.

La *Ruche d'abeilles* est plus capricieuse : du sommet d'une protubérance de un mètre, elle lance, à intervalles très irréguliers, un mince jet d'eau de 150 mètres de hauteur. Le *Lion*, la *Lionne* et le *Lionceau* sont trois geysers jumeaux, d'inégale puissance. A côté de la source *Beauté*, bassin d'une dizaine de mètres de largeur et d'une profondeur inconnue, aux eaux d'un bleu intense et d'une transparence de cristal, trois autres geysers et, parmi eux, le *Turban*, rivalisent d'élégance avec leurs voisins. Puis un autre encore, tout petit celui-là, parce qu'il est tout jeune, n'ayant vu le jour que depuis trois ans, ne perd rien de l'eau qu'il rejette, laquelle retombe toute dans son bassin; c'est l'*Economical geyser*. Le *Riverside*, plus original et moins économique, lance ses eaux en un jet oblique, qui décrit une parabole dans la direction de la rivière, où elles vont se perdre.



Le géant en action.

Mais le roi des volcans d'eau de la vallée, c'est le *Géant*. D'un cratère haut de quatre mètres, et qu'on prendrait pour un vieil étoc fortement ébréché, part un énorme jet épais d'un mètre, haut de 150, s'élançant, droit comme un cierge, et retombant en parasol. A côté de lui, le *Bol de punch* est une vaste coupe, remplie d'une eau bleue fumante et bordée, sur ses parois, de taches de diverses couleurs comme sur une immense palette.

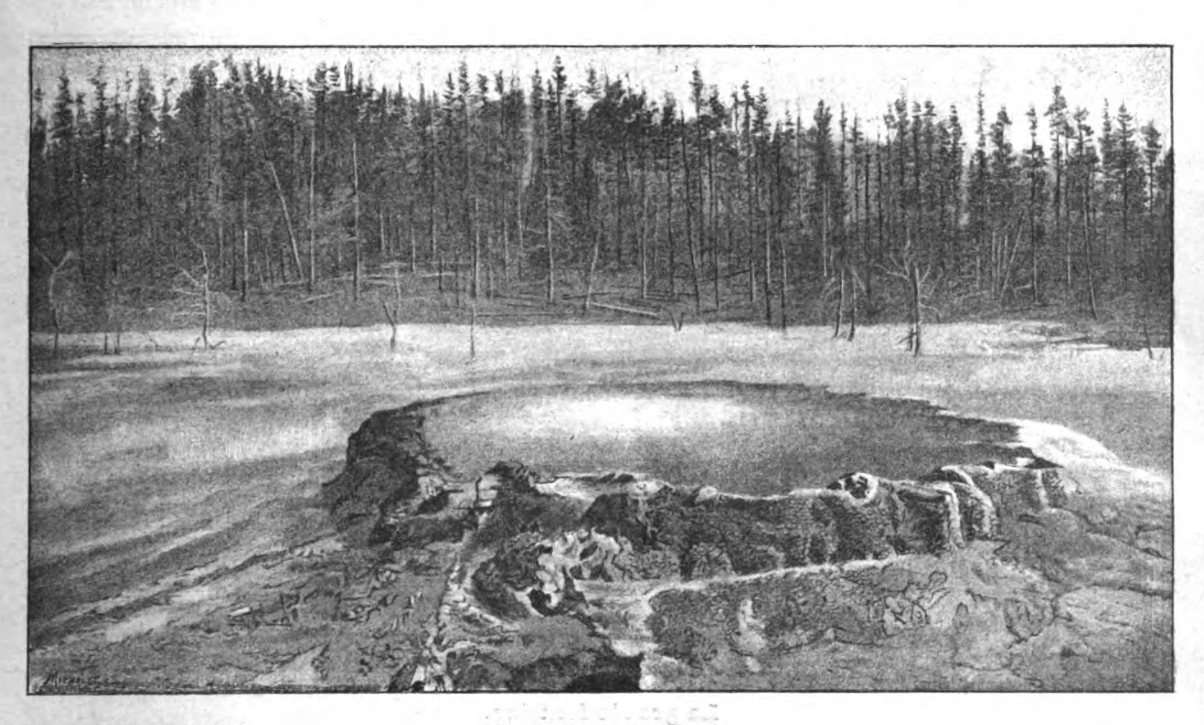
On ne saurait, en quelques jours, visiter en détail les innombrables merveilles accumulées en cet espace de près de 9000 kilomètres carrés. Parvenus près de son extrémité, il faut songer au retour. Mais ce retour ménage encore d'autres surprises. Après un coup d'œil jeté sur le *Château*, masse imposante de dépôts pierreux simulant une vaste construction en ruines, nos touristes se remettent en route, courant de toute la vitesse de leurs carrioles vers un autre bassin à geysers d'une altitude inférieure.

Là, ils contemplent avec admiration la *Fontaine* : c'est, sur une sorte de plateau, un grand bassin aux bords découpés en festons; sur la surface de l'eau s'étalent des concrétions, gigan-

tesques nénuphars de pierre; l'eau est limpide et calme, aucun souffle ne ride sa surface. Tout à coup, toute cette masse d'eau s'élève d'un seul bond à une grande hauteur, en un jet occupant toute la largeur du bassin et bordé tout autour, comme de satellites, de petits jets secondaires, et, plus loin, d'une foule d'autres geysers, de dimensions moindres, sourdant du sol dans toutes les directions, puis diminuant graduellement et rentrant sous terre à mesure que leur suzerain achève lui-même son éruption.

Un peu plus loin, au sein d'une clairière d'une forêt de sapins, on voit un vaste monticule d'une matière blanche comparable à de la chaux, bordé sur tout son pourtour d'un petit rebord: à tout instant, soulevée par des vapeurs intérieures, cette sorte de boue blanche s'agite et se boursoufle en grandes ampoules qui crèvent ensuite avec bruit. C'est le *Pot à couleur*.

Chemin faisant, sur les flancs d'une crevasse pittoresque, au fond de laquelle coule une petite rivière appelée le Gibbon, nos explorateurs voient bien bas au-dessous d'eux la vallée interrompue par un rocher de 25 mètres de hauteur, qui force la rivière à s'étaler d'abord en une belle nappe bleue, puis à se précipiter en cascade bouil-



Le Bol de punch.

lonnante. Plus loin, ils voient sortir de dessous un groupe d'arbres une vapeur blanche, accompagnée d'un bruit strident comme le sifflet d'une locomotive. On met pied à terre, et bientôt on voit, derrière les arbres, un puissant jet de vapeur s'échappant bruyamment d'une crevasse de rochers; le phénomène est continu; c'est une autre forme de l'activité geysérienne. On l'appelle le *Grondeur noir*.

Cent mètres plus loin, la vallée, toujours dominée par la route, s'élargit et se montre revêtue sur une grande longueur d'une couche blanche de dépôts amenés par d'innombrables geysers, les uns éteints, les autres actifs; partout des bassins dont beaucoup émettent encore de l'eau ou des vapeurs. Cette partie de la vallée s'appelle *Norris Basin*, c'est-à-dire Bassin à geysers de Norris.

De là, nos voyageurs regagnèrent leur route de départ, revirent le lac des Castors, l'*Obsidian cliff*, et rentrèrent, au bout de six jours, à l'hôtellerie des Mammoth Springs, plus émerveillés que jamais de ce qu'ils avaient vu, malgré la très haute idée qu'ils s'en étaient faite d'avance; mais la réalité avait encore surpassé ce que l'imagination leur avait fait prévoir.

De l'hôtel de bois, ils regagnèrent leur hôtel roulant qui les attendait, s'y réinstallèrent avec la satisfaction qu'on éprouve à rentrer chez soi après un long voyage, mais pour continuer leur exploration vers l'Ouest, où nous ne les suivrons pas, au moins pour aujourd'hui.

Le jeune géologue belge, M. Stainier, l'un des 97 excursionnistes, dans la savante relation de qui nous avons puisé les principaux éléments de cette course rapide à travers le grand parc, se demande comment on peut expliquer l'existence d'un nombre si considérable de phénomènes geysériens dans un espace si restreint, et admet la théorie suivante proposée par Tyndall.

On sait que si l'eau, à la pression ordinaire, c'est-à-dire à la pression de l'atmosphère au niveau de l'Océan, ne peut pas s'échauffer au delà de 100° C, il n'en est pas de même sous une pression plus forte : plus celle-ci sera considérable et plus montera la température de l'eau qui supportera cette pression ; et alors il pourra survenir un moment où la tension des vapeurs de l'eau surchauffée sera plus forte que la pression elle-même, et si cette pression est exercée par une masse d'eau, celle-ci sera projetée violemment au dehors.

On peut réaliser ce phénomène artificiellement. Remplissons d'eau bouillante un long tube de fer ouvert par le haut et fermé par le bas; puis dirigeons, sur un point quelconque de sa partie inférieure, un fort courant de chaleur, de manière à élever considérablement, en ce point, la température de l'eau soumise à la pression de toute la colonne qui la domine : si l'on continue à chauffer, il arrivera un instant où la vapeur ainsi produite aura acquis une tension assez forte pour projeter tout à coup au dehors la colonne d'eau qui pèse sur elle. On réalise ainsi un petit geyser artificiel.



La grande fontaine.

Or, la surface d'une grande partie du parc de Yellowstone est couverte de laves volcaniques provenant d'anciens volcans, aujourd'hui éteints, mais dont l'action calorifique existe encore dans les entrailles du sol. Ces geysers sans nombre sont autant d'immenses tubes d'eau chaude, surchauffée à leur base souterraine, et chacun d'eux réalise, en plus ou moins grand, l'éruption en miniature de Tyndall.

JEAN D'ESTIENNE.

LES CAUSES
DE LA PÉRIODE GLACIAIRE

Les articles publiés sur les causes de la période glaciaire, par M. de Lapparent, dans le *Correspondant*, et par M. Hamard, dans le *Cosmos* (n° du 15 octobre 1892), me suggèrent les réflexions suivantes, que je soumets à l'appréciation des astronomes et des géologues qui ont fait de cette question une étude spéciale.

MM. de Lapparent et Hamard reconnaissent tous deux que le phénomène si intéressant du développement des glaciers est dû bien plutôt à une grande abondance de précipitations atmosphériques, à un moment donné, qu'à une augmen-



tation de froid à la surface de notre globe. L'excès d'humidité de l'atmosphère produit, en effet, une chute très abondante de neige dans les montagnes, car c'est surtout dans ces régions que se condense la vapeur d'eau; de plus, il voile, pendant l'été, les rayons du soleil et en préserve ainsi la surface des glaciers.

Cette grande abondance d'eau, à une époque déterminée, explique en outre, à la fois, et le déluge mosaïque, et les profondes vallées produites pendant la période de constitution du relief terrestre actuel.

Mais d'où provenait cet excès d'humidité, et quelle a pu être la cause de ce phénomène? telle est la question que l'on est encore à se poser. C'est à cette question que je vais essayer de répondre.

La terre, primitivement incandescente, au lieu de s'avancer d'une manière graduelle et insensible vers le refroidissement total, ne peut-elle, au contraire, tendre à son terme final par soubresauts ou à coups successifs? Son climat serait dès lors représenté dans le cours des âges par une série de longues périodes de plus en plus froides. Chacune de ces périodes serait sensiblement égale à elle-même pendant toute sa durée, puis ferait place, presque brusquement, à une autre longue période, différente de la première par un notable abaissement de la température. Le passage d'une période à l'autre serait représenté par une époque de transition relativement courte, caractérisée par d'abondantes précipitations atmosphériques, conséquence du refroidissement de notre globe.

La météorologie démontre que, si l'on observe pendant un certain nombre d'années, en un lieu déterminé, les conditions atmosphériques telles qu'elles existent de nos jours, on constate dans le régime des pluies un équilibre nettement établi. On remarque qu'il tombe annuellement à très peu près toujours la même quantité d'eau en un même lieu. Si un hiver a été sec, l'été suivant sera humide et vice-versa; de telle sorte que le pluviomètre accusera à très peu de chose près la même quantité d'eau recueillie pendant une période d un an.

Il en résulte qu'il existe un équilibre parfait entre l'eau précipitée à la surface de la terre sous forme de pluie ou de neige, et l'eau réduite de nouveau à l'état de vapeur sous l'influence de la chaleur et des rayons solaires. Bien entendu, ce fait s'entend pour une région d'une certaine étendue; car, si l'on considère un lieu trop restreint, on se heurtera à certaines conditions locales qui viendront modifier la proposition précédente; par exemple, la forte inclinaison du sol, la présence ou l'absence de végétation, le voisinage de la mer, etc..... Mais le fait n'en reste pas moins certain; s'il en était autrement, nous verrions se dessécher certains pays autrefois bien arrosés sans qu'aucune modification dans la disposition des côtes ou l'orographie de la contrée puisse en être cause.

Mais il n'a pu toujours en être ainsi et il s'est évidemment rencontré, dans le cours de l'existence de la terre, certaines époques pendant lesquelles cet équilibre parfait que nous constatons, entre la chute d'eau et l'évaporation en un lieu déterminé, s'est trouvé détruit de telle sorte que les précipitations atmosphériques dépassèrent l'évaporation. En effet, à l'origine, toute l'eau actuellement liquide à la surface de la terre et toute l'eau qui a servi à la formation de toutes les roches était, par suite de l'excessive chaleur, répandue à l'état de vapeur dans l'atmosphère. Il a donc fallu, de toute nécessité, qu'il se rencontrât certaines époques pendant lesquelles cette eau se condensât sans qu'il y eût compensation par le phénomène de l'évaporation.

Eh bien! ces époques de condensation excessive de la vapeur d'eau en suspension dans l'atmosphère ne sont-elles pas précisément la ou plutôt les périodes glaciaires successives traversées par notre globe? Telle est l'idée que je voulais émettre.

Ne trouvons-nous pas d'ailleurs, dans ce qui nous est connu de l'histoire de la terre, certains faits qui viennent à l'appui de cette opinion, et qui nous permettent d'induire qu'il y a bien eu des époques successives de condensation de la vapeur d'eau? Pour ne citer qu'un exemple: ne voyons-nous pas la flore de la période houillère composée uniquement de plantes qui ne pouvaient supporter la lumière directe du soleil? Ces plantes ne pouvaient vivre que dans une atmosphère lourde et chaude. Qu'est-ce à dire, si ce n'est qu'il restait encore à cette époque une assez grande quantité de vapeur d'eau en suspension dans l'atmosphère pour voiler les rayons solaires. Cette vapeur d'eau a dû se condenser après la période houillère et l'air devenu transparent permit alors à la lumière du soleil d'arriver jusqu'à la surface de la terre où les plantes à fleurs colorées purent dès lors s'épanouir.

Reste à savoir si cette condensation en quelque sorte intermittente de la vapeur d'eau, peut être expliquée dans l'état actuel de la science. C'est là une question que je pose aux astronomes et aux

physiciens, et qui me semble susceptible de recevoir un jour une réponse scientifique.

CHARLES MAURICE.

LES COURS D'EAU
ET LES INONDATIONS
DU BASSIN DE LA SAONE

Le plus important des affluents du Rhône, la Saône, est aussi, par sa situation, la grande voie navigable qui relie les canaux du Nord, du Centre et de l'Est à la Méditerranée : il est donc intéressant d'étudier le régime de la Saône et de ses tributaires, ainsi que la prévision des crues d'inondations dans les points principaux de la vallée.

Limité à l'Ouest par les monts du Beaujolais, du Charollais, les montagnes de la Côte-d'Or et le plateau de Langres, au Nord par les Faucilles et les Vosges méridionales, à l'Est par la chaîne du Jura, le bassin de la Saône affecte dans son ensemble la forme générale d'un couloir, graduellement évasé du Sud au Nord et légèrement infléchi vers l'Est. Cette disposition est favorable à la propagation des vents du Nord ou du Sud : ils descendent ou remontent la vallée, soufflant parfois avec violence et desséchant extraordinairement l'atmosphère. Pendant l'été, une grande chaleur accompagne les vents du Sud, derniers indices du *sirocco ;* un froid excessif est produit par le vent du Nord ou la *bise noire* de Franche-Comté, à la fin de l'automne ou de l'hiver.

Les vents du Sud, s'ils sont relativement calmes, peuvent quelquefois causer de fortes averses locales, mais ils ne sont jamais le signe précurseur des inondations : les nuées se déchargent dans la partie inférieure du bassin. Le régime pluvieux ne s'établit nettement qu'avec les vents du Sud-Ouest ou de l'Ouest. Sous l'action de ces vents, des pluies intenses s'abattent sur les gradins du Jura, les flancs des Vosges et des Faucilles : les cours d'eau de ces montagnes se gonflent en torrents, et bientôt la crue de la Saône se dessine nettement.

Carte hydrologique du bassin de la Saône.

La Saône prend naissance aux Faucilles, à Vioménil. Jusqu'à son confluent avec le Rhône, à Lyon, elle se divise en trois parties : la Saône supérieure, en amont de Gray ; la petite Saône, de Gray au confluent du Doubs, à Verdun ; la grande Saône, en aval de Verdun.

. Les principaux affluents de la Saône supérieure sont, sur la rive droite : l'Apance, l'Amance, le Salon ; sur la rive gauche, le Coney, la Lanterne; sur la petite Saône, les affluents remarquables de la rive droite sont la Vingeanne, la Tille, l'Ouche, la Dheune et, sur la rive gauche, l'Ognon. De Verdun à Lyon, les cours d'eau les plus importants rencontrés sur la rive droite sont la Grône, l'Ardière, l'Azergues, et sur la rive gauche, le Doubs à Verdun même, la Seille, la Reyssouse, la Veyle, la Chalaronne.

La nature des couches géologiques traversées par les cours d'eau fixe leur allure; les terrains primitifs, et, d'une manière générale, les terrains imperméables sont parcourus sous notre climat par les rivières torrentielles; les couches perméables, d'une inclinaison moyenne, donnent naissance à des rivières tranquilles. Le régime des cours d'eau du bassin de la Saône, fixé par la distribution moyenne des pluies, sera donc utilement complété par une description sommaire de la nature géologique du sol.

Jusque vers le confluent de la Lanterne, le versant de la Saône supérieure est formé par les couches du trias ; le grès bigarré domine; on ne remarque, çà et là, que quelques couches de muschelkalk et des rognons de marnes irisées. Au-dessous du confluent de la Lanterne, règnent les terrains jurassiques, représentés par les calcaires à gryphées arquées et les couches oolithiques.

Dans le versant de la petite Saône, les terrains jurassiques constituent la partie supérieure des vallées ; les plaines, vers le thalweg, appartiennent aux alluvions anciennes de Bresse.

Le bassin du Doubs présente quelques lambeaux de grès vert entre sa source et le confluent du Drugeon ; on rencontre ensuite les diverses couches jurassiques, et, dans la plaine, sur le parcours de la Loue, les alluvions bressannes anciennes.

Jusqu'ici, les terrains que nous avons rencontrés, ceux du trias, sont à peu près seuls imperméables, mais la forte inclinaison du sol sur le Doubs supérieur ou ses affluents donne à cette rivière le caractère torrentiel des cours d'eau nés dans les terrains cristallins.

La rive gauche de la grande Saône appartient presque entièrement aux alluvions anciennes de la Bresse. Si quelques cours d'eau, comme la Vallière, complètement desséchés pendant l'été, sont quelquefois des torrents impétueux à leur naissance dans les gorges abruptes du premier plateau du Jura, ils viennent s'épanouir dans la plaine, et, de là, gagnent lentement la vallée.

Sur la rive droite, de Verdun à Lyon, les couches d'affleurement sont variées : les sommets appartiennent souvent à la formation cristalline, granitique ou porphyrique; les thalwegs sont formés par les calcaires à gryphées arquées et les couches oolithiques. Cependant, la Tardine, affluent de l'Azergues, coule dans les terrains de transition, et la Brevonne, autre affluent de l'Azergues, traverse le terrain carbonifère. Mais ces petits cours d'eau, quoique torrentiels, ont trop peu d'importance pour affecter le régime général de la Saône; tout au plus l'Azergues, à l'époque des eaux d'étiage, peut-elle, à la suite de fortes averses locales, relever pendant quelques heures le niveau de la Saône, de Trévoux à Lyon.

Il est à peine nécessaire de dire que le fond des vallées est formé par les alluvions modernes qui occupent le champ d'inondation dont la largeur atteint 900 mètres sur la Saône supérieure, 1900 mètres sur la petite Saône, et quelquefois 2500 mètres sur la grande Saône; sur le Doubs, à l'aval de Dôle, la Loue, dans le département du Jura, la Seille, aux environs de Louhans, les eaux de débordement s'étalent sur une largeur de 1500 mètres environ. Enfin, la Bresse méridionale, pour un observateur placé sur le premier plateau du Jura, au moment de l'inondation, présente, avec ses nombreux étangs, ses cours d'eau sans écoulement sensible, l'aspect d'une mer tranquille sous un ciel brumeux. De loin en loin, dans la plaine, émergent les îles, qui jalonnent l'emplacement des lieux habités.

La carte hydrologique du bassin de la Saône indique la distribution des pluies moyennes annuelles : les nombres inscrits à côté de chaque courbe d'égale hauteur d'eau représentent en millimètres la pluie tombée en moyenne par an, dans les dix dernières années, d'après les publications du service hydrométrique de la Saône dont le siège est à Lyon. Quelques lacunes ont été comblées en utilisant les travaux de M. Raulin sur les « Observations pluviométriques faites dans la France septentrionale ».

Comme on devait s'y attendre, l'inspection de la carte montre que les grandes chutes d'eau se produisent dans la partie supérieure du bassin, vers les monts Faucilles, avec 1000 millimètres, et les Vosges méridionales, près Belfort, avec 1100 millimètres par an. Le plus grand maximum se trouve près de Pontarlier, non loin des sources du Doubs, où la moyenne annuelle est de 1400 millimètres.

Dans les montagnes du Jura, on peut admettre que la hauteur de pluie varie comme l'altitude.

Cette loi se vérifie bien de Bourg-en-Bresse au pied du plateau, jusqu'à Baume-les-Dames. Elle se vérifierait encore si l'on représentait les pluies tombées dans le Jura méridional ou dans la vallée supérieure de l'Ain : le triangle limité par les lignes qui réuniraient Nozeroy, Saint-Amour, Saint-Claude, reçoit des pluies très fortes, 1700 millimètres environ chaque année. M. le curé Thorel a même recueilli, à Syam, près Nozeroy, en moyenne, 1785 millimètres, mais pour quatre années seulement. On observe encore 1300 millimètres en moyenne par an vers le confluent de l'Ain et du Suran.

(A suivre.) CHATEAUBLANC.

LES COMÈTES

Nous n'avons pas ici la prétention d'être complet, mais simplement celle d'émettre, par la comparaison de quelques faits connus, une hypothèse qui semble plus vraisemblable que bien d'autres.

1° A diverses reprises, on a analysé au spectroscope les queues de comètes; les analyses se résument en spectre de l'alcool ou du cyanogène. C'est dire qu'on trouve dans les queues de comètes les corps simples: hydrogène, oxygène, carbone, et quelquefois azote, combinés entre eux sous la forme la plus stable que nous connaissions, à la température froide de notre atmosphère. Voilà un premier point acquis, puisque toutes les analyses nouvelles donnent encore à peu près les mêmes résultats.

2° L'analyse, par la lumière polarisée, montre qu'il y a des poussières solides, dispersées dans les queues des comètes. C'est un deuxième point acquis.

3° Enfin, la vue directe montre que, s'il y a un noyau solide, ce noyau est un infiniment petit, comparé au volume de l'astre, puisqu'il n'intercepte pas les rayons visuels, dirigés sur un astre occulté par la comète. Ce troisième point acquis a été vérifié si souvent qu'on en a conclu *a priori* que les comètes ne devaient pas avoir de noyaux solides, mais seulement un point de concentration lumineuse. C'est ici aller au delà de ce que l'observation permet de conclure sûrement.

4° On a étudié les trajectoires des comètes, et on en a conclu que ces astres tournent autour du soleil, le plus souvent; qu'un certain nombre reviennent périodiquement sur notre ciel, et qu'ils y reviennent quelquefois un peu modifiés.

5° Les modifications observées dans les comètes ont fait deviner, ce qu'on a vérifié depuis, que des comètes et quelques flux d'étoiles filantes avaient une telle connexité d'orbite, qu'on pouvait en conclure qu'ils se promenaient tous deux sur la même route, et que même le flux cosmique était un produit de la transformation d'une comète.

Cette dernière découverte est de la plus haute importance, parce qu'elle donne l'ordre suivi par les corps célestes cométaires, dans leurs diverses transformations successives. C'est un ordre déterminant progressivement la désagrégation de l'astre, puisque la comète Biela, unique d'abord, se dédouble ensuite, puis passe à l'état de flux cosmique, rencontrant la terre à des époques successives et y laissant, à diverses reprises, des météorites, reconnaissables à leurs dates de chute, qui coïncident avec celles du passage du flux, augmentées d'un jour environ. Presque tous les flux cosmiques sont sujets à cette coïncidence, sauf un seul, celui de la fin de juillet, qui n'est accompagné, dans un calendrier de météorites, d'aucun corps solide, classé dans les principaux musées.

Les météorites, qui accompagnent le plus souvent les flux cosmiques, appartiennent en général à la classe des pierres. Or, M. Daubrée, d'abord, a montré que certaines roches terrestres, soumises à des actions réductrices, à de très hautes températures, pouvaient se transformer en météorites artificielles. Avec des météorites, on peut de même reproduire diverses roches terrestres. On peut donc dire que les diverses météorites sont ou issues de la terre, ou proviennent d'astres semblables à la terre, qui se sont dispersés en morceaux informes à travers les espaces célestes.

Supposer que les météorites viennent de la terre n'est pas admissible pour tous ces corps. En effet, ceux qui accompagnent les flux cosmiques ne peuvent guère être separés de ces flux qu'à l'aide d'hypothèses invraisemblables.

Comparées à tout ce que nous connaissons de la géologie terrestre, les météorites ne peuvent être que des roches de profonde consolidation, dont les similaires, à la surface de la terre, existent à la base de toutes les formations géologiques apparentes.

En effet, la roche éruptive relativement récente, appelée lherzolithe, est la roche terrestre qui a donné à M. Daubrée les roches les plus comparables aux pierres météoriques. Cette roche, rela-

tivement récente et éruptive, vient nécessairement d'une grande profondeur, d'une région terrestre, où les roches étaient encore fluides, pendant une partie de ce que les géologues appellent le tertiaire, c'est-à-dire à une époque récente de la terre.

Ces roches sont ainsi recouvertes, d'une part, par toutes les roches qui, depuis les gneiss, se sont stratifiées sur ces gneiss cristallins. D'autre part, en partant des gneiss et s'enfonçant dans la profondeur, toutes les roches éruptives qui, depuis les granites anciens, se sont, les unes après les autres, épanchées au milieu des roches stratifiées, et se sont consolidées ensuite, par le refroidissement, au contact des roches précédemment refroidies, sont aussi placées en sens inverse de leur âge, entre les gneiss et les lherzolithes. En sorte qu'il est certain que les lherzolithes sont très profondément placées dans la succession des roches de la surface consolidée de la terre.

Il se pourrait peut-être que les volcans, dont la lherzolithe forme les dykes, ou remplissage des cheminées, aient lancé dans l'espace, assez haut pour qu'ils sortent de la sphère d'attraction terrestre, des blocs de cette roche. Mais si cette hypothèse, émise par divers savants, était vraie, elle devrait se trouver encore vraie pour d'autres roches éruptives terrestres. Or, c'est un seul groupe de roches éruptives, les roches riches en péridot, qui ont permis la reproduction des météorites. Il est dès lors fort peu probable que les météorites puissent être d'origine terrestre; même celles qui, comme la météorite d'Orgeuil, ont l'aspect charbonneux, ou renferment des ossements.

Dès lors, l'origine céleste reste seule vraisemblable. Mais cette origine céleste admise, la présence d'un ossement, dans une météorite, prouve que l'astre d'où provient cette météorite était habité par des êtres vivants animaux. Dès lors, cet astre avait à sa surface de l'eau, de l'air et tout ce qui, à la surface de la terre, constitue notre nourriture animale, c'est-à-dire de l'hydrogène, du carbone, de l'oxygène, de l'azote, en somme tout ce que nous révèle l'analyse des queues de comètes. Il n'y a donc aucune invraisemblance à supposer que les météorites ont la même origine que les comètes, ainsi que l'indique, d'autre part, comme je l'ai dit ci-dessus, la désagrégation progressive de la comète Biela et de quelques autres qui passaient ces jours-ci au voisinage de notre atmosphère, et y produisaient des pluies d'étoiles filantes. Une pluie de ce genre est annoncée par le Christ devoir être l'un des phénomènes qui indiquera la fin prochaine de la terre.

Il est donc fort intéressant de rechercher ce que peuvent être les comètes, pour savoir quelle peut être leur action à distance, et les résultats de cette action sur un autre astre tel que la terre. Mais disons d'abord que la terre, telle qu'on la connaît aujourd'hui, se compose, au centre, d'une masse très chaude, renfermant des gaz en abondance, ainsi qu'en témoignent tous les volcans et toutes les sources thermales ainsi que les sources thermales pétrolifères, dont les produits sont certainement gazéiformes dans la profondeur en raison de leur température.

Tous ces corps maintenus en temps normal dans la profondeur, par la force de la pesanteur, s'y compriment, et s'y réchauffent les uns les autres. Autour d'eux et leur servant d'enveloppe, les terrains successifs étudiés par les géologues constituent une croûte mince et d'autant plus fragile qu'elle est découpée, dans toutes les directions, par un réseau d'innombrables failles. Ces failles sont si nombreuses que, dans les régions tant soit peu montagneuses, il est impossible de parcourir dix mètres sur le rocher, sans passer sur une faille visible.

On comprend, dès lors, combien une croûte mince, si morcelée par les fissures, doit offrir peu de résistance à tous les efforts. Il suffit donc d'une bien faible attraction extérieure, diminuant un peu l'effet de la pesanteur, pour permettre à ces blocs de se soulever et de laisser échapper quelques gaz, ou des matières en fusion; c'est-à-dire pour produire des tremblements de terre, des éruptions gazeuses, ou des éruptions volcaniques.

Tout astre donc, qui passe dans notre voisinage, dérange un peu, par son attraction, notre équilibre. Si cet astre est petit, d'une faible puissance d'attraction, l'effort qu'il produira sur notre sol sera faible, un faible tremblement de terre s'ensuivra et l'attraction de la masse de la terre déformera la trajectoire suivie par cet astre. Mais, si l'astre voisin est gros, son attraction sera puissante, et les conséquences de son voisinage pourront être désastreuses pour les habitants de la terre. Si cet astre passager avait la même puissance d'attraction que la pesanteur terrestre, les diverses particules de la terre se sépareraient les unes des autres et continueraient à tourner autour du soleil, sans souci de leurs voisines d'autrefois. Que deviendraient alors les divers éléments constitutifs de la terre?



Les gaz libres, comme l'air, la vapeur d'eau,etc., se transformeraient en atmosphère. La masse interne en fusion laisserait dégager d'un seul coup tous ses gaz; il en résulterait une formidable explosion et un dernier éclat de lumière. Cette explosion produirait un nombre très considérable de fines pierrailles et une poussière abondante. Enfin, tous les blocs de l'écorce actuelle, s'attirant encore les uns les autres plus que les poussières, se concentreraient au centre de l'amas formé par tous ces débris poudreux et gazeux. On verrait tous les aspects que nous présentent aujourd'hui les comètes se dérouler sur la trajectoire terrestre.

Le noyau formé des matériaux solides de la terre, et périphériques à cette heure, constituerait alors une masse d'un volume très limité; si on le compare au volume qu'aurait l'atmosphère de l'astre transformé, le volume solide aurait diminué et le volume gazeux aurait augmenté.

Ces gaz, échauffés par leur passage près du soleil, présenteraient le spectre des comètes, puisqu'ils seraient composés d'azote, d'oxygène, d'hydrogène, de carbone, combinés entre eux et formant des composés stables, à la température où nous nous trouvons maintenant. Au milieu de cette atmosphère, la lumière révélerait des poussières abondantes. On aurait, en un mot, dans cet astre transformé, tous les aspects que nous présentent les comètes.

Il nous reste à conclure que, si la nébuleuse est l'enfance des astres, la forme solaire sa jeunesse, la forme terrestre son époque virile, la forme cométaire est l'âge octogénaire qui, bientôt, conduit à la forme de l'étoile filante, de bolide, de météorite, etc., qui est la dispersion après le tombeau. Telle serait, dans cette hypothèse, la marche des phénomènes dans la genèse et la décrépitude de tous les astres. Ce n'est là encore qu'une hypothèse, mais il est bon de la signaler; si elle paraît vraisemblable, on l'adoptera peut-être un jour et elle deviendra le point de départ de nouvelles études.

TARDY.

INFLUENCE DE L'HUMIDITÉ
SUR LA VÉGÉTATION (1)

Pendant la saison d'été, qui, cette année, a été d'une sécheresse exceptionnelle, j'ai entrepris des cultures expérimentales en vue de déterminer l'influence de l'humidité du sol et de l'humidité de l'air sur l'évolution des plantes.

A l'air libre, des arrosages répétés et convenablement distribués ont permis d'obtenir, dans trois sols identiques, trois degrés d'humidité. La teneur en eau, qui est restée sensiblement constante pendant toute la végétation, était, d'après des dosages nombreux: 15 0/0 en sol très humide; 10 à 12 0/0 en sol humide; 3 à 6 0/0 en sol sec.

Les cultures ont porté sur des plantes agricoles, qui ne sont pas adaptées spécialement à la sécheresse ni à l'humidité.

Voici les principales conclusions relatives à ces expériences:

1° L'action de l'humidité du sol sur une plante est très variable, suivant l'habitat ordinaire de cette plante. Elle a un optimum pour chaque plante et chaque organe.

2° Une humidité relative du sol produit, dès le commencement de la germination, une accélération considérable dans la croissance.

3° L'humidité favorise la croissance de la tige, et cette action est d'autant plus forte que la plante est plus jeune.

4° La forme de la plante est plus élancée en sol humide qu'en sol sec, et le développement du nombre et de la surface totale des feuilles y est plus grand.

5° Le développement foliaire, qui est exagéré en sol humide, ne retarde pas sensiblement la floraison, et la floraison y est plus précoce.

6° Dans un air sec, la fructification est plus lente en sol sec qu'en sol humide.

Dans une autre série d'expériences, j'ai comparé l'influence de l'humidité dans quatre sols de composition chimique différente, où dominaient respectivement chacun des quatre éléments principaux des terres arables (sable, humus, argile, calcaire).

La conclusion suivante résume la plupart des résultats: l'influence de l'humidité est très différente, suivant les propriétés physiques des sols, surtout au début de la végétation; les différences s'atténuent par la suite.

Il restait à déterminer comment l'air humide ou l'air sec combinaient leur action à celle du sol.

Pour cela, des cloches de verre ont été disposées: d'un côté, l'air était saturé d'humidité; de l'autre, du chlorure de calcium et de l'acide sulfurique maintenaient le degré hygrométrique à un minimum très faible.

L'expérience a porté sur le *Lupinus albus*, et les échantillons ont été placés sous les cloches aussitôt l'apparition des bourgeons floraux. L'opération, ayant lieu dans une serre tempérée, la température, vérifiée du reste, est restée sensiblement égale dans les deux cas, et l'influence de l'air humide sur l'éclairement peut être considérée comme négligeable.

Dans une expérience parallèle à l'air libre, d'autres lupins végétaient, comme les premiers, dans

(1) *Comptes rendus.*

une terre riche en humus, où l'humidité du sol est restée pendant toute la végétation: les uns en sol sec, 7-8 0/0 d'eau, les autres en sol humide, 18,5-25 0/0.

Voici les dates de floraison pour les quatre lots: Air sec, sol sec: 16 septembre. Air libre, sol sec: 28 septembre.

Air humide, sol humide: 21 septembre. Air libre, sol humide: 17 septembre.

Des cultures de *Zea maïs*, *Polygonum fagopyrum*, *Medicago sativa*, *Avena sativa*, etc., ont donné des différences d'ordre différent, mais variant dans le même sens. Ainsi:

Le *Zea maïs* a fleuri le 20 septembre en sol très humide, le 22 septembre en sol humide, le 28 octobre en sol sec.

Il résulte de ces différentes observations:

Que la floraison se trouve retardée, soit par le sol sec, soit par l'air humide, et qu'elle se trouve, au contraire, hâtée, soit par l'air sec, soit par le sol humide.

Dans la pratique, ces différents facteurs se trouvent combinés deux à deux, et nous constatons la résultante des deux influences qui peuvent, soit s'additionner, soit se contrarier.

Les deux facteurs qui retardent la floraison sont: sol sec et air humide. Ces conditions défavorables ne sont guère réalisées que dans des pays brumeux, sur des sols peu hygroscopiques et très perméables.

On peut trouver, par contre, très souvent réunis l'air humide avec le sol humide (années pluvieuses et sols peu perméables), ou bien l'air sec et le sol sec (années sèches, contrées chaudes). Dans le premier cas, le retard causé par l'air humide l'emporte de beaucoup sur l'avantage procuré par le sol humide, et la floraison est très tardive. Dans le second cas, l'avantage procuré par l'air sec produit une floraison plus précoce.

Enfin, les deux conditions favorables peuvent être réalisées par l'homme dans toutes les contrées méridionales, et même partout pendant les années relativement sèches: ce résultat s'obtient par les irrigations.

La plante, bénéficiant alors d'un air sec et d'un sol humide, les résultats sont surprenants. La floraison est alors activée d'une façon considérable, et trois végétations peuvent se succéder là où, sans le sol humide, on n'aurait obtenu qu'une ou deux végétations complètes (prairies, etc.).

L'influence de l'humidité sur la floraison peut donc se classer ainsi: *air sec*, très favorable à la floraison; *sol humide*, favorable à la floraison; *sol sec*, défavorable; *air humide*, très défavorable à la floraison.

Au point de vue agricole, il faut en conclure que: dans une année sèche, ou bien dans un pays où les pluies ne sont pas fréquentes, l'*irrigation* ou l'*arrosage* sont de la plus haute importance pour amener une floraison précoce.

E. Gain.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE (1)

Mars et Jupiter.

La curiosité la plus importante du mois de janvier 1893 sera l'intéressant rapprochement des belles planètes Mars et Jupiter, au milieu des étoiles et de la constellation des Poissons.

Bien visibles tous deux le soir, le rouge Mars va s'apercevoir à droite du blanc Jupiter, se couchant 69 minutes avant lui au commencement du mois, puis on les verra se rapprocher; le 10, il n'y aura que 42 minutes d'intervalle entre les couchers des deux astres; le 20, 7 minutes seulement; le 22, 2 minutes. A ce moment, il y aura environ 6 fois la largeur de la Lune entre les deux planètes, Mars au nord-ouest de Jupiter. La distance va diminuer jusqu'au 25 au soir, où Jupiter sera à 3 largeurs de Lune au sud de Mars, et se couchera 7 minutes avant lui. L'écart, ensuite, ne fera qu'augmenter, Mars étant passé à gauche de Jupiter, et le 31 janvier, le premier ne se couchera que 24 minutes après le second.

Le Soleil.

C'est le dimanche 1er janvier, à 3 heures de l'après-midi, que notre Terre va se trouver le plus près du Soleil, depuis le 3 janvier 1892 jusqu'au 31 décembre 1893.

Cette distance sera 145 999 870 kilomètres, après avoir été, le 1er juillet dernier, 150 983 500 kilomètres.

Cette différence est considérable, comme on le voit; c'est environ vingt fois la distance de la Terre à la Lune.

La Lune.

La Lune s'élève de plus en plus dans le ciel à chaque lunaison, et s'abaisse aussi de plus en plus à quinze jours environ de distance.

Elle atteindra presque 69 degrés au-dessus du point Sud de l'horizon de Paris le lundi 2 janvier vers minuit, et 13 degrés et demi seulement le lundi 16, vers 10 heures du matin, et remontera à 69 degrés le dimanche 29, à 10 heures 1/4 du soir.

Il y a ainsi 55 degrés et demi entre ces deux positions extrêmes de la Lune. Au nord de Paris, cet écart augmente, et au sud de Paris, il diminue du double de la différence de latitude du lieu pour lequel on opère, à la latitude de Paris.

La Lune passe de la droite à la gauche des différentes planètes, et du Soleil, aux dates suivantes:

Saturne, le lundi 9.
Vénus, le dimanche 15.
Mercure, le lundi 16.
Soleil, le mercredi 18.

(1) Suite, voir N° 409. Pour plus amples renseignements, s'adresser à l'auteur, rédacteur en chef du *Journal du Ciel*, cour de Rohan, à Paris.



Mars, le lundi 23.
Jupiter, le mardi 24.

La Lune est éloignée de la Terre, le jeudi 12, de près de 405000 kilomètres, et le samedi 28, à 368000 kilomètres seulement, soit une différence de un dizième environ.

Les planètes.

Mercure peut se voir du 1er au 9 janvier, assez facilement à l'œil nu, le matin, une heure environ avant le lever du Soleil. Il ne sera plus visible à l'œil nu avant le 1er mars.

Venus, en même temps que Mercure, et même plus tôt, au commencement du mois et encore une heure avant le lever du Soleil à la fin. Au nord-est de la Lune, le dimanche 15; au nord-ouest, le lendemain.

Mars, très beau tous les soirs; à gauche de la Lune, le 22; au nord, le lundi 23; à l'ouest, le 24.

Jupiter, près de Mars, à gauche de la Lune le lundi 23; à droite, le 24.

Saturne arrive à se lever avant minuit le vendredi 5, par conséquent, bien visible tout le matin; à gauche de la Lune, le lundi 9; à droite, le 10. Son anneau augmente de largeur jusqu'au 30 pour diminuer ensuite, mais ne cessera pas de longtemps de pouvoir être aperçu dans les lunettes de moyenne puissance.

Les marées.

Les grandes marées, en 1893, seront bien moins importantes qu'en 1892; elles ne dépasseront pas le coefficient 111, tandis que, l'an dernier, elles ont atteint le maximum 118. En revanche, les faibles marées seront moins basses.

En janvier, on n'aura point de grande marée dépassant 91; c'est le 3 au soir que cette plus forte marée arrivera. Le 21, au soir, il y aura une autre grande marée, mais ne donnant que 82.

Les faibles marées arriveront le 12 au matin, avec le coefficient 39; et les 26 soir et 27 matin, avec 52.

Concordance des calendriers.

Le 1er janvier 1893 de notre calendrier grégorien se trouve être:

20 décembre 1892, russe.
12 nivôse 101, républicain.
13 Tebeth 5653, israélite.
12 Djoumada II 1310, musulman.
24 koyak 1609, cophte.
Tubeh (cophte) commence le 8 janvier.
Janvier 1893 (russe), le 13.
Schebat (israélite), le 17.
Redjeb (musulman), le 18.
Venfôse (républicain), le 19.

Joseph Vinot.

OBSERVATION DES HALOS

Pour distinguer le halo *ordinaire* d'à peu près 22°, du halo *extraordinaire* d'environ 46°, il n'est nullement besoin d'avoir recours à une mesure d'angle: un peu d'attention suffit. Si on redoute son inexpérience, on peut avoir recours au procédé suivant: tenir le bras étendu vers le halo, les doigts écartés; faire en sorte que le rayon visuel, passant par l'extrémité du petit doigt, vienne aboutir au bord de la lune. Si, dans cette position, on voit le halo assez près de l'extrémité du pouce, c'est le halo ordinaire; si l'espace laissé libre entre cette extrémité et le halo est plus grand que celui que mesure la main, c'est le halo extraordinaire. On agirait de même dans le cas d'un halo solaire, mais la visée est un peu plus difficile à cause de l'éclat de l'astre.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance annuelle du 19 décembre 1892.

Présidence de M. d'Abbadie

La séance publique annuelle s'est ouverte sous la présidence de M. d'Abbadie, qui a rendu un juste hommage à la mémoire des membres que l'Académie a perdus dans l'année.

Richet, chirurgien habile, auquel on doit la découverte de l'anesthésie locale, et l'ignipuncture, qui permet de porter un cautère dans l'intérieur des tissus profonds. Grand praticien, il a formé à son école un nombre incalculable d'élèves.

Quatrefages de Bréau. Il pratiqua d'abord la médecine, puis l'abandonna pour se livrer aux études d'histoire naturelle; bientôt, il s'adonna à l'anthropologie. A cette science toute moderne, il consacra 40 années de sa vie. Il était adversaire convaincu du transformisme et partisan de la fixité des espèces. Il a aussi démontré scientifiquement la très grande probabilité de l'unité de l'espèce humaine. Darwin disait de cet adversaire savant qu'il aimait mieux être critiqué par M. de Quatrefages que loué par tout autre.

Jurien de la Gravière. Quand il est mort, à l'âge de quatre-vingts ans, l'amiral Pâris s'écria: « Jurien était l'honneur de la marine française. » Appartenant à une famille bretonne, dont le courage, la loyauté, la foi sont héréditaires, il entra à seize ans dans la marine. A l'âge de cinquante ans, il fut nommé vice-amiral; il eut le courage de prédire à l'empereur l'insuccès de la triste expédition du Mexique. Il laisse un certain nombre d'ouvrages très estimés, sur la marine et qui lui ouvrirent les portes de l'Académie française.

Ossian Bonnet a siégé pendant trente années dans la section de géométrie; mort le 22 juin, à l'âge de 63 ans, après avoir eu la consolation de voir devenues classiques les méthodes toujours élégantes et précises qu'il avait inventées.

Mouchez débuta par d'importants travaux d'hydrographie; marin distingué, il devint, après la mort de Le Verrier, directeur de l'Observatoire de Paris.

Son beau projet de photographier les millions d'étoiles est le couronnement de sa carrière. Pour la première fois dans l'histoire du monde, un simple savant a réussi, sans intervention diplomatique, à enrôler dans cette œuvre magique jusqu'à 18 Observatoires de nationalités diverses. C'est à l'astronomie qu'on doit ainsi le premier pas vers l'union de tous les peuples civilisés, et dans les siècles à venir, ses historiens diront toujours que ce projet est dû à Mouchez, amiral français.

Sir **George Biddell Airy**, un des huit associés étrangers, est mort le 2 janvier, à l'âge de quatre-vingt-dix ans; il dirigea l'Observatoire de Greenwich pendant quarante-six ans. Sa biographie complète mérite d'être écrite par un savant. C'est l'un des plus grands astronomes de notre siècle.

Lalanne était un des dix académiciens libres. Sorti de l'École polytechnique, il devint plus tard inspecteur général des ponts et chaussées. Il a inventé l'arithmoplanimètre qui, pour les transports de terre, économise les neuf dixièmes du temps consacré avant lui. Ses travaux sont considérables.

Parmi les Correspondants, la mort a enlevé le marquis de **Caligny,** bien connu par ses inventions hydrauliques: **Gilbert,** le savant mathématicien à l'Université de Louvain; **Abria,** physicien à Bordeaux, et **Adams,** le célèbre directeur d'Observatoire, à Cambridge, en Angleterre.

Après la distribution des prix, M. Bertrand lit une biographie intéressante de **Michel Chasles,** ce géomètre dont la vie ressemble si peu à celle des autres savants; on sait que Chasles fut agent de change. Fanatique de géométrie dans sa jeunesse, il quittait ses études dans l'âge mûr pour se lancer dans le tourbillon des affaires et dans le monde des plaisirs. La ruine le ramena au bercail et il retrouva sa première ardeur. Ses travaux sont innombrables. Un illustre géomètre anglais s'écriait longtemps avant sa mort : « Chasles est l'empereur de la géométrie! »

M. Janssen lit ensuite un travail des plus intéressants sur la création de l'Observatoire du Mont Blanc.

PRIX DÉCERNÉS EN 1892

GÉOMÉTRIE

Grand prix des sciences mathématiques. — Détermination du nombre des nombres premiers inférieurs à une quantité donnée), M. Hadamard.

Prix Bordin. — Étudier les surfaces dont l'élément inéaire peut être ramené à la forme :

$$ds^2 = [f(u) - \varphi(v)](du^2 + dv^2).$$

Le prix est décerné à M. Gabriel Koenigs.

Des mentions honorables sont accordées à MM. Otto Ohnesorge et Louis Raffy.

Prix Bordin. — (Application de la théorie générale des fonctions abéliennes à la géométrie.) M. Humbert.

Prix Francœur. — M. Mouchot.

Prix Poncelet. — MM. John Fowler et Benjamin Baker, auteurs du célèbre pont du Forth

MÉCANIQUE

Prix extraordinaire de six mille francs. — Le prix est partagé entre M. Hédouin, pilote major de la flotte, dont les travaux ont contribué au progrès de la navigation sur nos côtes, et M. Doyère, ingénieur de la marine, pour ses études sur la stabilité des navires.

Prix Montyon. — M. Raffard pour l'ensemble de ses inventions et notamment pour sa balance dynamométrique et son accouplement élastique.

Prix Plumey. — M. Augustin Normand pour ses travaux sur la géométrie du navire et les perfectionnements apportés dans les constructions navales.

ASTRONOMIE

Prix Lalande. — Le prix est doublé, cette année. L'un d'eux est décerné à M. Barnard, de l'Observatoire de Lick, pour ses nombreuses découvertes en astronomie et notamment pour celle du cinquième satellite de Jupiter.

L'autre est donné à M. Wolf, auquel on doit un progrès important dans la découverte des petites planètes par la photographie.

Prix Damoiseau. — (Perfectionner la théorie des inégalités à longues périodes causées par les planètes dans le mouvement de la lune.) L'Académie décerne deux prix sur les fonds disponibles du prix Damoiseau : l'un à M. Radau, l'autre à M. G. Leveau.

Prix Valz. — M. Puiseux, pour ses recherches d'un haut intérêt sur l'astronomie de précision.

Prix Janssen. — M. Tacchini, travaux de haute valeur sur l'astronomie physique.

STATISTIQUE

Prix Montyon. — L'Académie décerne deux prix:

L'un à M. Bastié pour son mémoire : *De la population en France. Étude démographique.* L'autre à M. J. Dardignac, pour sa statistique hygiénique de la ville de Beauvais.

CHIMIE

Prix Jecker. — M. Bouchardat, pour ses travaux sur la famille des carbures térébéniques, l'une des études les plus délicates de la chimie organique, et au cours desquels il a vérifié, complété ou corrigé un grand nombre de faits relatifs aux essences végétales, et aux produits qui en dérivent.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE

Prix Vaillant. — (Application de l'examen des propriétés optiques à la détermination des espèces minérales et des roches.) M. Lacroix.

BOTANIQUE

Prix Desmazières. — M. Viala, pour ses études sur les maladies cryptogamiques de la vigne.

Prix Montagne. — Un prix de mille francs est décerné à M. l'abbé Auguste-Marie Hue, pour l'ensemble de ses travaux lichénologiques, sous le titre de *Lichens de Canisy* (*Manche*) *et de ses environs*. Il a publié une liste de 281 espèces récoltées par lui dans cette région, accompagnée d'observations et d'éclaircissements nouveaux. M. l'abbé Hue est bien connu parmi les lichénographes; c'est à lui que l'on doit la coordination des travaux de Nylander concernant les espèces indigènes et exotiques, œuvre importante, indispensable à tous ceux qui s'occupent de ces études.

Un prix de cinq cents francs est attribué à M. le Dr Xavier Gillot, auteur d'un *Catalogue raisonné des champignons supérieurs des environs d'Autun.*

Prix de la Fons Mélicocq. — M. Marcleff, pour son

travail de réelle importance : *La géographie botanique du Nord de la France.*

Prix Thore. — N'a pas été décerné cette année.

ANATOMIE ET ZOOLOGIE

Prix Savigny. — Le prix n'est pas décerné.

MÉDECINE ET CHIRURGIE

Prix Montyon. — Trois prix sont donnés :

MM. Farabeuf et Varnier, auteurs d'un ouvrage intitulé : *Introduction à l'étude clinique et à la pratique de l'art des accouchements.*

M. Javal, auteur des *Mémoires d'ophtalmométrie.*

M. Lucas Championnière, auteur d'un livre sur la *Cure radicale des hernies.*

Il est accordé trois mentions à MM. Ke sh et Antony, à M. Pitres et à M. Redard, enfin MM. Brocq, Testut et Thiroloix sont cités honorablement.

Prix Barbier. — Ce prix est partagé entre: M. Laborde pour son travail : *Du mécanisme physiologique des accidents et de la mort par le chloroforme.* et MM. Cadéac et Albin Meunier pour un volume : *Contribution à l'étude de l'alcoolisme, étude physiologique sur l'eau d'arquebuse ou vulnéraire. Recherches physiologiques sur l'eau de mélisse des Carmes.*

Des mentions sont accordées à M. Paul Thierry et à M. Marcel Baudoin.

Prix Bréant. — Le prix n'est pas accordé. Mais la rente de la fondation est partagée entre M. A. Proust pour son volume : *La défense de l'Europe contre le choléra* et M. Henri Monod, pour son ouvrage *Le choléra.*

Prix Godard. — M. Albarron pour son volume : *Tumeurs de la vessie.*

Une mention est accordée à M. Lepin.

Prix Bellion. — M. Th. Cotel, auteur du travail *L'Éducation des sens. Éducation de la vue chez le soldat.*

Prix Mege. — Le prix n'est pas accordé. La rente de la fondation est attribuée à M. Colin, pour ses études expérimentales sur la tuberculose.

Prix Lallemand. — Le prix est partagé entre M. A. Binet, pour son livre : *Les altérations de la personnalité,* et M. Durand, pour ses ouvrages sur : *Les origines animales de l'homme* et *Physiologie philosophique.*

La Commission fait cependant toutes réserves sur le fond même de ces ouvrages, et déclare n'accepter en rien la responsabilité des théories et des doctrines qu'ils renferment.

PHYSIOLOGIE

Prix Montyon. — Le prix est partagé entre M. Hédon pour la suite de ses études sur les faits qui résultent de l'extirpation du pancréas chez le chien, et M. Cornevin pour ses recherches originales en zootechnie.

Deux mentions très honorables sont accordées à MM. Ephrem Aubert et J. Richard Ewald, et deux mentions honorables à MM. Hans Molisch et W. Einthoven.

Prix Pourat. — (Recherches expérimentales et cliniques sur les phénomènes inhibitoires du choc nerveux.) M. Roger.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

Prix Gay. — (Étudier le magnétisme terrestre et en particulier la distribution des éléments magnétiques en France.) M. Moureaux, dont tout le monde connaît les beaux travaux.

PRIX GÉNÉRAUX

Prix Montyon (arts insalubres). — M. Guéroult, pour l'amélioration qu'il a apportée dans la taillerie des cristaux, en remplaçant la plus grande partie de la potée d'étain employée à cette opération par un mélange d'acide métastannique et de potée ordinaire.

Un encouragement est accordé à M. le Dr Paquelin pour ses nombreux appareils : inventions nouvelles et perfectionnement de ceux imaginés antérieurement.

Prix Trémont. — M. Émile Rivière.

Prix Gagner. — M. Paul Serret.

Prix Delalande Guérineau. — M. Georges Rolland, pour ses études sur le Sahara.

Prix Jérôme Ponti. — M. Le Chatelier, pour ses travaux sur la dissociation et sur les équilibres chimiques.

Prix Leconte (de cinquante mille francs). — Villemin a démontré, dans des travaux désormais célèbres, la spécificité et la transmissibilité de la tuberculose. Le fait est reconnu de tous aujourd'hui. Ce prix est un juste et premier hommage à sa postérité.

Sur les fonds disponibles de cette fondation, un prix est accordé à M. Deslandres pour ses travaux relatifs à l'analyse spectrale appliquée à l'astronomie. Un autre est attribué à M. M. d'Ocagne, pour son ouvrage: *la Nomographie.*

Prix de Mme de Laplace. — M. Lebrun, sorti le premier de l'École polytechnique cette année.

BIBLIOGRAPHIE

Traité d'analyse, par Émile Picard, membre de l'Institut; tome II, premier fascicule, 1 vol. gr. in-8°. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Dans ce volume, l'auteur s'occupe des fonctions harmoniques et de leur développement en série; il étudie spécialement la méthode alternée et celle de M. Poincaré, passe à l'étude directe des fonctions d'une variable complexe. Viennent ensuite les fonctions de plusieurs variables indépendantes, les théorèmes généraux sur les équations différentielles et leurs applications.

On trouvera dans ces pages plusieurs théorèmes ou démonstrations propres à l'auteur, et les méthodes les plus récentes.

Téléphonie pratique, par L. Montillot, inspecteur des postes et des télégraphes, avec 414 figures et 4 planches hors texte. 1 vol. grand in-8°. Paris, A. Grelot, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques.

Cet ouvrage est incontestablement le plus beau livre et le traité le plus complet qui ait été écrit sur la téléphonie; il constitue une sorte d'encyclopédie de la question. La lecture en est, d'ailleurs, à la portée de tous; car, sauf dans les généralités qui constituent les dix premières pages, il ne contient pas une ligne de théorie. Tous les appareils employés en France y sont décrits. Sous ce nom d'appareils, nous comprenons, non seulement les transmetteurs et récepteurs, la description complète de la ligne et de ses éléments, mais aussi tous les accessoires :

organes d'appel, de substitution, de préservation, de permutation, de liaison, installation des postes d'abonnés, postes centraux, privés ou administratifs, etc. Enfin, l'ouvrage se termine par deux chapitres supplémentaires : l'un sur la législation et les documents administratifs, l'autre sur les applications de la téléphonie aux différentes branches de la science et de l'industrie.

Grâce à la multitude des dessins, les descriptions peuvent facilement être comprises même par les lecteurs auxquels manquerait une initiation préalable. Le seul reproche que l'on pourrait adresser à l'auteur, c'est d'avoir un peu abrégé le chapitre de la téléphonie domestique; mais cette branche de cette science n'étant en général que la simplification de la grande téléphonie, la lacune a peu d'importance.

Nous ne pouvons pas terminer sans adresser nos félicitations à l'éditeur, pour le luxe de bon aloi avec lequel le volume est imprimé.

The new star in Auriga, conférence à l'Institut Royal de la Grande-Bretagne, par M. William Huggins.

Dans cette conférence, M. W. Huggins a développé tout ce que l'on a pu apprendre sur l'étoile apparue subitement, en décembre 1891, dans la constellation du Cocher; il a donné ses propres observations et les déductions auxquelles il a été conduit.

L'étoile s'est maintenue à la 5e grandeur depuis son apparition jusqu'en février; en mars, elle est tombée à la 14e. Le spectre, observé en février par M. Huggins, lui a montré que les raies brillantes de l'hydrogène se déplaçaient dans un sens, tandis que ses raies d'absorption se mouvaient en sens opposé. Cela révélait un déplacement radial de l'astre, s'éloignant de nous avec une vitesse qui a été calculée de 880 kilomètres par seconde.

Le savant anglais croit que l'étoile observée se composait de deux astres qui, arrivés assez près l'un de l'autre, se sont mis à graviter autour du centre commun de leur groupe, tandis que l'attraction, s'exerçant sur des corps aussi rapprochés, y a produit des phénomènes, des éruptions, des protubérances qui ont donné au groupe l'éclat observé.

Manuel d'Ichtyologie française, par le Dr Émile Moreau, 1 vol. petit in-8°. Paris, Masson, prix : 8 francs.

M. Moreau, bien connu par son grand ouvrage l'*Histoire naturelle des poissons de la France*, a compris qu'un livre moins étendu et, par suite, plus à la portée de tous, pourrait rendre de grands services; il a donc réalisé le manuel que nous avons entre les mains. Ce livre, au courant des plus récentes découvertes, est à peu près pour l'Ichtyologie française ce que sont pour la botanique les flores locales avec descriptions; il permet au naturaliste de déterminer et d'étudier avec fruit les poissons qu'il a sous les yeux. Les tables dichotomiques qui conduisent à ce résultat sont simples et d'un emploi facile. Trois planches placées à la fin du volume permettent de comprendre exactement la valeur des termes employés dans ces tableaux. De plus, la synonymie comprend les noms vulgaires donnés à ces poissons dans divers pays. Grâce à ce secours, le débutant pourra se familiariser avec les tableaux dichotomiques en déterminant, comme s'il ne les connaissait pas, les poissons les plus communs. Il devra toutefois tenir compte de ce fait que, bien que très étendue, la liste des noms vulgaires n'est pas complète.

Nous croyons donc que le nouvel ouvrage de M. Moreau est un véritable service rendu à la science. Nous nous permettons cependant de signaler à l'auteur une lacune importante: il manque à son livre un tableau des abréviations et signes employés dans l'ouvrage. Le lecteur novice peut ne pas comprendre les signes astronomiques employés pour remplacer les mots mâle et femelle, d'autant plus que les typographes ne se sont pas gênés pour remplacer le signe de Vénus par celui de Mercure et même celui de Mars renversé. Il est bien permis à un débutant de ne pas savoir que CBp veut dire Charles Bonaparte. Peut-être serait-ce le cas d'intercaler un carton à la première édition en attendant mieux à la seconde.

Les maladies du pommier et du poirier, par P. A. Dangeard. Poitiers. Blanchier, rue Saint-Porchaire, 1 vol. grand in-8°, prix 8 francs.

Ce traité se compose de trois parties: 1° notion sur les insecticides, les fongicides et leur mode d'emploi; 2° une étude des altérations des tiges, des rameaux, des feuilles, des fruits et des racines; enfin, 3° un chapitre sur les insectes nuisibles. De ces trois parties, la seconde est de beaucoup la plus considérable et aussi celle qui est traitée avec le plus de compétence. On peut dire qu'elle forme le corps de l'ouvrage. Il était d'ailleurs difficile qu'il en fût autrement: dans l'étude des cryptogames parasites, le maître de conférences de botanique de la Faculté de Poitiers était sur son terrain de prédilection. Aussi sort-il parfois des limites d'une simple vulgarisation, ce dont nous sommes loin de lui faire un reproche. Le praticien saura en dégager ce qui lui est utile et négliger le reste ; l'homme de science saura gré à l'auteur de le mettre au niveau des connaissances acquises et le dispenser de la lecture de nombre de publications françaises et étrangères. M. Dangeard fait plus, il y ajoute ses propres observations et ses études spéciales. Cette partie est donc aussi complète que possible, malheureusement il n'en est pas de même de celle qui traite des insectes. Tout en comprenant fort bien que l'auteur ait craint de s'avancer trop loin dans un domaine qui n'est pas le sien, nous regrettons qu'il se soit arrêté si

tôt. Espérons qu'une seconde édition lui permettra bientôt de combler cette lacune.

Manuel technique de massage, Dr J. Brousses. 1 vol. in-18, C. Masson, éditeur à Paris.

Ce manuel a pour objet d'instruire le médecin-praticien et surtout de le mettre à même de former des masseurs capables, sous sa direction et sa discipline, de rendre aux malades d'utiles services; les principes du massage y sont exposés méthodiquement.

Carnet du photographe amateur, à l'usage des voyageurs et des touristes, pour l'année 1892, par Ch. Jacob. Librairie Michelet, quai des Grands-Augustins, Paris.

M. Jacob continue, d'année en année, cette intéressante publication. Celle-ci porte la date de 1892; pourquoi pas celle de 1893, puisque nous y arrivons? Mais cette critique n'enlève rien au mérite de l'œuvre qui, par le fait, n'a pas de date; c'est, en même temps qu'un carnet, un aide-mémoire du photographe amateur, qui y trouvera condensées toutes les formules dont il peut avoir besoin.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simple renseignement et n'impliquent pas une approbation.

American Machinist (*15 décembre*). — Chilled car whells, S. Bolland.

Bulletin de la Société française de photographie (*1er décembre*). — Appareil à reproduction stéréoscopique, du Dr A. L. Donnadieu. — Sur le gaïacol, A. L. Lumière. — Photo-étui-jumelle, Franck Valéry. — Chambre à main « pochette », A. Antoine. — A propos de l'amidol, Balagny.

Chronique industrielle (*25 décembre 1892*). — Nouveau four électrique, M. Henri Moissan. — Moteur à gaz Fielding, J. Loubat.

Ciel et Terre (*16 décembre*). — Sur un phénomène d'optique observé dans les Alpes, F. Folie. — Les terrains calcaires et les explorations des cavernes, E. Lagrange. — Considérations sur la détermination des hauteurs moyennes annuelles de pluies.

Electrical engineer (*13 décembre*). — Field magnets, Gisbert Kapp. — Economic possibilities of the generation of E. M. F. in the coalfields and its application to industrial centres, H. Thwaite.

Electrical world (*10 décembre*). — Notes on the effect of harmonies on the transmission of power by alternating currents, Henry A. Rowland. — Series electric traction; a reply to Nelson W. Perry, Cary T. Hutchinson. — The induction motor: who invented it, Rankin Kennedy. — A universal transformer, Gulio M. Appolory. — (*17 décembre.*) — The electrical need of the Times, Franklin Watts. — Experiences with primary batteries, George H. Lee. — Experimental studies of the differences of potential generated through contact of metals, liquids and dry electrolytes, Walter Negbaur.

Électricien (*24 décembre*). — Les nouveaux câbles téléphoniques de la maison Felten et Guilleaume, J. A. Montpellier. — Les appareils destinés à l'étude des propriétés magnétiques du fer, E. Meylan. — Transmetteurs d'ordres et appareils divers à champ magnétique tournant, E. Yorel.

Électricité (*22 décembre*). — La traction électrique. — Le bitéléphone, Mercadier. — Perfectionnement aux moteurs à courants déphasés, F. Guibert.

Génie civil (*24 décembre*). — Charpente métallique pour ateliers de construction, F. Desquiens. — Statistique des téléphones, V. Turquan. — Appareil de lavage des sables métallifères, Effères. — Les travaux du laboratoire de physiologie de la Faculté de médecine, Max de Nansouty.

Industrie électrique (*25 décembre*). — Blanchiment électro-chimique, procédé Hermite. — La fabrication des lampes à incandescence Volta. — L'électricité aux États-Unis.

Industrie laitière (*25 décembre*). — L'acido-butyrométrie, Dr N. Gerber.

Journal d'agriculture pratique (*22 décembre*). — L'agriculture à la fin de l'année 1892, E. Lecouteux. — Le droit d'entrée sur les blés étrangers doit-il être fixe ou variable? A. Bouchaud. — Métayage et engrais chimiques, Pageot.

Journal de l'Agriculture (*24 décembre*). — Le calcaire, le plâtrage et les vignes américaines, Georges Coutagne. Le micocoulier de Provence, P. Florent. — La féverole dans l'alimentation du bétail, J. Pérette.

Journal of the Society of arts (*23 décembre*). — Generation of light from coalgas, Vivian B. Lewes. — Cultivation of cocoa in Ecuador.

La Nature (*24 décembre*). — Les travaux d'amélioration du port de Bilbao, Daniel Bellet. — Le violoncelle-piano, Crépeaux. — Solanées à cultiver, Henri Coupin. — La mission Dybowski, Dr F. Delisle.

Nature (*22 décembre*). — The star of Bethlehem. — Fujisan. — The Galileo celebration at Padua, Antonio Favaro. — Sir Richard Owen.

Questions actuelles (*24 décembre*). — Lettre de S. S. Léon XIII à S. Em. le cardinal Langénieux sur le Congrès eucharistique de Jérusalem. — Action catholique. — Institut catholique de Paris. — Panama.

Revue catholique de Bordeaux (*25 décembre*). — En face des Pyrénées, A. Ferrand. — Comment saint Émilion a véritablement existé (suite), H. Caudéran. — État de la paroisse de Libourne en 1772, E. Allain.

Revue du cercle militaire (*25 décembre*). — Le nouveau projet de réorganisation de l'armée hollandaise. — Le ministère de la guerre et les landwerhs en Autriche-Hongrie.

Revue générale de la marine marchande (*août 1892*). — Le Congrès international de Droit maritime de Gênes. — Les cloisons étanches. — Des courtiers maritimes.

Revue scientifique (*24 décembre*). — L'avenir des races humaines, Zaborowski. — Michel Chasles, J. Bertrand. La vie moyenne en France, V. Turquan. — La médication de Brown-Séquard, J. Héricourt.

Sciences et commerce (*20 décembre*). — Municipalités et éclairage électrique en régie, J. B. F. — Les électromoteurs. — Gaz et électricité.

Yacht (*24 décembre*). — L'institution des naval architects et l'association technique maritime, E. Weyl. — Le confortable dans un trois tonneaux des courses.

ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS DE JANVIER

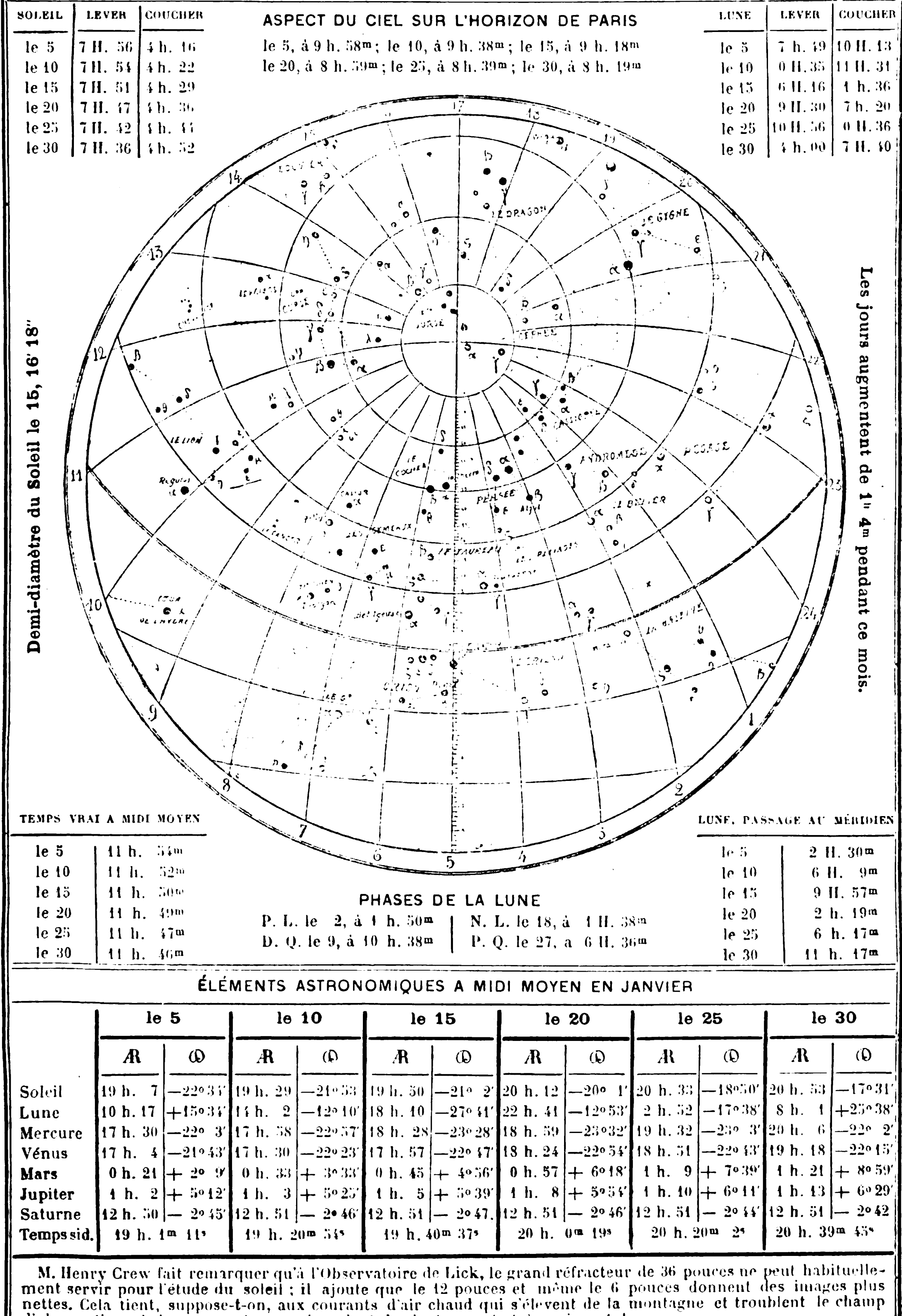
SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	7 H. 56	4 h. 16
le 10	7 H. 54	4 h. 22
le 15	7 H. 51	4 h. 29
le 20	7 H. 47	4 h. 36
le 25	7 H. 42	4 h. 44
le 30	7 H. 36	4 h. 52

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 9 h. 58m; le 10, à 9 h. 38m; le 15, à 9 h. 18m
le 20, à 8 h. 59m; le 25, à 8 h. 39m; le 30, à 8 h. 19m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	7 h. 49	10 H. 13
le 10	0 H. 35	11 H. 31
le 15	6 H. 16	1 h. 36
le 20	9 H. 30	7 h. 20
le 25	10 H. 56	0 H. 36
le 30	4 h. 00	7 H. 40

Demi-diamètre du Soleil le 15, 16' 18"



Les jours augmentent de 1h 4m pendant ce mois.

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN	
le 5	11 h. 54m
le 10	11 h. 52m
le 15	11 h. 50m
le 20	11 h. 49m
le 25	11 h. 47m
le 30	11 h. 46m

PHASES DE LA LUNE

P. L. le 2, à 1 h. 50m	N. L. le 18, à 1 H. 38m
D. Q. le 9, à 10 h. 38m	P. Q. le 27, a 6 H. 36m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN	
le 5	2 H. 30m
le 10	6 H. 9m
le 15	9 H. 57m
le 20	2 h. 19m
le 25	6 h. 17m
le 30	11 h. 17m

ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN EN JANVIER

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 30	
	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D
Soleil	19 h. 7	—22° 34'	19 h. 29	—21° 53'	19 h. 50	—21° 2'	20 h. 12	—20° 1'	20 h. 33	—18° 50'	20 h. 53	—17° 31'
Lune	10 h. 17	+15° 34'	14 h. 2	—12° 10'	18 h. 10	—27° 41'	22 h. 41	—12° 53'	2 h. 52	—17° 38'	8 h. 1	+25° 38'
Mercure	17 h. 30	—22° 3'	17 h. 58	—22° 57'	18 h. 28	—23° 28'	18 h. 59	—23° 32'	19 h. 32	—23° 3'	20 h. 6	—22° 2'
Vénus	17 h. 4	—21° 43'	17 h. 30	—22° 23'	17 h. 57	—22° 47'	18 h. 24	—22° 54'	18 h. 51	—22° 43'	19 h. 18	—22° 15'
Mars	0 h. 21	+ 2° 9'	0 h. 33	+ 3° 33'	0 h. 45	+ 4° 56'	0 h. 57	+ 6° 18'	1 h. 9	+ 7° 39'	1 h. 21	+ 8° 59'
Jupiter	1 h. 2	+ 5° 12'	1 h. 3	+ 5° 25'	1 h. 5	+ 5° 39'	1 h. 8	+ 5° 54'	1 h. 10	+ 6° 11'	1 h. 13	+ 6° 29'
Saturne	12 h. 50	— 2° 45'	12 h. 51	— 2° 46'	12 h. 51	— 2° 47.	12 h. 51	— 2° 46'	12 h. 51	— 2° 44'	12 h. 51	— 2° 42
Temps sid.	19 h. 1m 11s		19 h. 20m 54s		19 h. 40m 37s		20 h. 0m 19s		20 h. 20m 2s		20 h. 39m 45s	

M. Henry Crew fait remarquer qu'à l'Observatoire de Lick, le grand réfracteur de 36 pouces ne peut habituellement servir pour l'étude du soleil ; il ajoute que le 12 pouces et même le 6 pouces donnent des images plus nettes. Cela tient, suppose-t-on, aux courants d'air chaud qui s'élèvent de la montagne et troublent le champ d'observation. Avis aux amateurs qui veulent des instruments très puissants!

FORMULAIRE

Moyen pratique pour s'assurer du niveau du liquide dans un tonneau. — Il est quelquefois nécessaire de connaître plus exactement qu'on ne peut le faire par la percussion et sans qu'il soit toujours possible d'enfoncer par le haut un bâton dans la cuve ou le tonneau, le niveau exact d'un liquide dans le vase. Voici un moyen des plus simples et des plus pratiques pour arriver au résultat : choisissez un tube en verre recourbé, de même dimension à peu près que la boîte du tonneau; fixez-le à cette boîte avec un bout de caoutchouc, puis relevez ce tube dans une position verticale et ouvrez la boîte du tonneau.

Le liquide montera aussitôt dans le tube à la même hauteur exactement que dans le vase et rien ne sera plus facile que de marquer sur le niveau son contenu.

Valeur comparative de calorifuges. — D'après M. Hepwarth, on peut donner les coefficients suivants aux substances employées pour empêcher la déperdition de la chaleur des chaudières, canalisations de vapeur, etc.

Poils	11,4
Jute	13,2
Toile	11,7
Coton cardé	8,1
Duvet	6,2
Poudre de liège	13,6
Sciure de bois	14,2
Amiante	47,9
Plâtre	36,2
Magnésie calcinée	14,7
Sable fin	66,3

Il est inutile d'ajouter que ces données peuvent être utilisées dans cent circonstances de la vie usuelle. C'est à ce titre que nous les indiquons à nos lecteurs.

PETITE CORRESPONDANCE

Fourneau à gaz d'essence, M. Thévanne ingénieur, 6, rue Folie-Méricourt, à Paris.

M. L. C. — La note en question indique des fabriques s'occupant de l'utilisation des rognures de fer-blanc. Évidemment, celles-ci ne les achètent pas au détail, mais par grande quantité, aux marchands de vieux métaux qui se chargent de les trier. C'est à ceux-ci qu'il faut s'adresser.

M. A. B., à R. — Prière de nous faire savoir où se trouve le fascicule de M. Ortensio Vitalini sur les monnaies de Pie IX, et son prix, si possible. — Nous avons reçu votre envoi; il sera fait suivant le désir exprimé.

M. l'abbé H... — Vous trouverez le renseignement demandé à la page 152 de ce numéro.

M. A. B., à Digne. — Le type de fourneau dépend de l'usage que l'on en veut faire; vous en trouverez de nombreux modèles, chez Rousseau, 17, rue Soufflot.

M. C. R., à Saint-M. — Cet objectif est bon et l'appareil se trouve toujours à l'adresse indiquée. — Hermagis, 18, rue de Rambuteau. — Nous renvoyons les autres demandes au rédacteur compétent : mais le renseignement demandé est délicat à donner.

M. X., au Mans. — On a reçu votre projet ; on le fera examiner sérieusement et on vous donnera une réponse.

M. du B. — Il existe un certain nombre de ces carnets : *Notes et formules de l'ingénieur et du constructeur mécanicien* de Laharpe (Bernard et Cie). *Agenda Oppermann* (Baudry), etc.

M. Binome, à V. — On envoie ces deux numéros : c'est affaire d'administration. — Nous ne savons où se trouve le *Carboïd;* nous allons nous renseigner.

M. E. Sisteron. — Nous demandons ce renseignement qui vous sera transmis aussitôt reçu.

Un vieil abonné, à X... — Nous attendions, en effet, une publication, qui ne nous a rien donné à ce point de vue. La difficulté est de savoir si les fabricants ont la qualité requise, et c'est presque impossible; on vous écrira.

M. G., à P. — Nous n'avons pas d'autres renseignements.

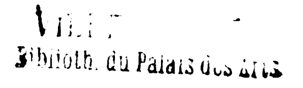
M. C. B., à Charces. — Les braises chimiques sont obtenues ordinairement par l'immersion de la braise commune dans une solution d'azotate de plomb ; leur emploi est dangereux, non seulement en raison des vapeurs qu'elles répandent, mais aussi à cause des cendres qui se mêlent à l'air respirable.

M. l'abbé N. C. (Mayenne). — *Astronomy and astrophysics* paraît dix fois par an ; le prix de l'abonnement est de 4 dollars; M. Hale, directeur de l'Observatoire Kenwood, à Chicago. MM. Wesby et fils, 28, Essex street Strand, à Londres, reçoivent les abonnements.

M. David V., à S. — M. Molteni, l'opticien bien connu, a publié une instruction pratique sur l'emploi des appareils de projections (44, rue du Château-d'Eau).

M. L. de X. Y. — Nous ne reconnaissons pas de traité spécial. La note sur ce sujet est assez complète dans le dictionnaire de Lami (7, passage Saulnier). Nous croyons que Renard a traité incidemment la question dans les *Corps gras*. (Baudry, éditeur.)

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.



SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Tremblement de terre à Ceylan. — Deux secousses de tremblement de terre, phénomène assez rare à Ceylan, ont été ressenties, le 8 et le 23 novembre, dans les parties montagneuses de l'île.

Le premier se produisit vers 7 heures du soir, et semble avoir duré — les renseignements sont assez contradictoires — deux ou trois secondes: les habitations légères des planteurs ont été secouées, mais sans qu'aucun dégât se soit produit. L'ondulation paraissait suivre une direction du Sud-Ouest au Nord-Est et était accompagnée de bruits souterrains.

Le second choc s'est produit, au contraire, le matin, entre 6 heures 1/4 et 6 heures 1/2. Il était moins violent que celui du 8, et paraît avoir duré le même temps. Les bruits souterrains ne se sont fait entendre que dans certaines localités, et l'ondulation était dirigée dans le même sens que la première.

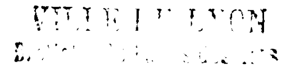
Dans toutes les parties basses de l'île, le phénomène est passé inaperçu.

HYGIÈNE

De l'influence des antiseptiques sur la digestion salivaire. — M. H. A. Weber attire, dans le *Journal of amer. chem. Soc.*, l'attention sur ce fait que l'addition de plus en plus générale d'antiseptiques aux matières alimentaires, sujettes à se gâter, peut être souvent préjudiciable à la santé des consommateurs. C'est ainsi qu'on vend dans le commerce, sous le nom de *blanchisseurs du lard* et *conservateurs de fruits, vins et cidre,* nombre de préparations où dominent surtout l'acide salicylique et l'acide borique.

MM. H. Leffman et W. Beam, ayant démontré antérieurement que certains agents de conservation arrêtent complètement l'action saccharifiante de la diastase et du suc pancréatique sur l'amidon, l'auteur s'est proposé de rechercher si ces corps avaient la même action sur la conversion en diastase de la pâte d'amidon par la salive (à 40° C). Il paraît ressortir des résultats obtenus dans ces expériences, consignés dans une série de tableaux, que l'addition d'une partie d'agent de conservation à 210 parties d'un mélange nutritif, acide salicylique et saccharine, arrête complètement l'action diastasique; le borax et le sulfite de chaux ne l'arrêtent qu'au début; le dernier n'exerce plus ensuite d'action déprimante, tandis que le borax conserve jusqu'à la fin son action retardatrice. Dans la proportion de 1 pour 420, l'acide salicylique et la saccharine arrêtent complètement la transformation de l'amidon; le borax la retarde nettement et le sulfate de calcium est sans action. En solutions plus diluées, (1 pour 840) le borax et l'acide salicylique exercent seuls un effet atténuant marqué, surtout au début, mais moins accentué ensuite. Dans la proportion de 1 pour 1050 à 2100, le borax seul retarde la transformation diastasique. M.

Balayage municipal. — On sait que la question des immondices est tout à fait à l'ordre du jour, et qu'elle a même passé à l'état aigu pour Paris, lors des accidents cholériques qui se sont produits au cours de l'année. Non seulement les communes de la banlieue ne voulaient plus recevoir sur leur territoire les détritus de la grande ville, mais quelques-unes leur refusaient même le passage. On a vu le moment où Paris serait obligé de mourir sur son fumier. Nombre d'autres villes sont dans le



même embarras, et il est tel qu'on propose d'incinérer toutes les ordures ménagères. A Zanzibar, on est plus pratique; on ne se croit pas obligé de recourir aux ressources onéreuses que peut donner l'art de l'ingénieur; on se contente de revenir aux principes, et de recourir aux auxiliaires que nous donne la nature.

Nous lisons dans la *Revue des sciences naturelles appliquées* qu'un paquebot vient de quitter Bombay, emportant deux cent cinquante *house crows* (*Corvus* ou *Anomalocorax splendens* Temm.), à destination de cette île.

Cette espèce, de la taille du choucas ordinaire (*C. monedula.* L.), se distingue par ses belles couleurs et ses reflets métalliques.

On compte les lâcher à Zanzibar pour remédier à l'état insalubre de la ville. Ce corvidé, comme d'autres espèces, purge des immondices les abords des habitations. Ses habitudes sociales et cosmopolites font espérer qu'il s'acclimatera.

Les nègres, qui sont connus pour ne pas aimer les travaux pénibles, goût partagé par quelques frères blancs, feront, sans aucun doute, le meilleur accueil à ces balayeurs de bonne volonté.

ÉLECTRICITÉ

Tramway électrique côtier. — On propose d'établir un tramway électrique d'un système des plus originaux et des plus curieux pour relier entre elles les villes de Brighton et de Rottingdean. La *Brighton Gazette* nous donne sur ce projet les détails suivants:

La distance à franchir en longeant la côte est de près de 5 kilomètres, dont le parcours se ferait en 12 minutes. Les rails seront d'une section plus considérable que ceux ordinairement employés dans les chemins de fer; ils seront à 7 mètres d'écartement, et suivront la falaise à un niveau compris entre ceux de la marée basse et de la marée la plus élevée.

A Rottingdean, on construira une petite jetée s'avançant jusqu'aux rails; à Brighton, on profitera de la conformation naturelle des rochers, qui est telle que les voyageurs pourront monter directement en voiture. Comme les rails se trouveront noyés à certaines époques sous une couche d'eau de 4 à 5 mètres, les caisses des voitures devront être placées sur une plateforme très élevée, qui ne puisse être atteinte par l'eau, même en cas de brises assez fortes. Ce n'est qu'en cas de tempête très violente que les voitures seront retirées pendant la marée haute; en tout autre temps, le service pourra se faire régulièrement.

Les roues, portant un châssis en acier très solidement construit, couvriront une étendue de 7 mètres de largeur sur 12 de longueur, de façon à donner au système une stabilité à toute épreuve De fortes joues faisant saillie au-dessus des rails empêcheront tout déraillement. Les supports de la plateforme seront de forts tubes d'acier se rapprochant vers le haut. La plateforme aura 5 mètres de largeur et 12 de longueur. Cette plateforme sera aménagée comme le pont d'un navire. Elle portera aussi les accumulateurs et un moteur de 20 chevaux qui devront servir à la propulsion.

Les passagers auront l'illusion d'un voyage par bateau, tout en n'étant pas le moins du monde soumis aux désagréments du mal de mer.

Ce projet a été élaboré par M. Magnus Volk, qui, avec MM. O. Bleackley et A. Rawlinson, a demandé la concession de cette installation au Parlement anglais.

On rappelle qu'un chemin de fer similaire, mais à traction mécanique, a fonctionné longtemps à Saint-Malo, où la dénivellation de la mer est de 10 mètres, le double de ce qu'elle est à Brighton.

On espère que ce chemin de fer marin sera l'objet de la curiosité des touristes. (*Électricité.*)

CHIMIE INDUSTRIELLE

Fabrication simultanée de la baryte caustique et des chromates. — La baryte caustique se fabrique actuellement suivant deux procédés.

Dans le premier, on part du sulfate de baryte naturel comme matière première, et on le réduit par le charbon, de façon à le transformer en sulfure de baryum. On convertit ensuite ce dernier en baryte caustique par l'un des nombreux procédés de désulfuration connus, méthodes toutes coûteuses et généralement incomplètes.

Le second procédé consiste à calciner le carbonate de baryte, soit seul, soit mélangé avec du charbon, dans des fours appropriés. L'acide carbonique est mis en liberté et il reste de la baryte caustique anhydre. Malgré sa simplicité apparente, cette réaction est très difficile à obtenir et n'est en outre que partielle. L'énergie avec laquelle la baryte attaque les fours où s'opère la calcination à haute température est la principale difficulté que l'on rencontre dans cette fabrication.

Le premier procédé, qui part du sulfate, est peut-être le plus facile; malheureusement, après l'emploi de la baryte en sucrerie, c'est à l'état de carbonate qu'on la retrouve dans les résidus de sucraterie; si on ne peut régénérer ce carbonate, il ne constitue qu'un résidu sans valeur.

Le procédé au carbonate a donc sur celui au sulfate le grand avantage d'être un procédé à régénération continuelle des résidus, c'est-à-dire un procédé cyclique et l'on sait que c'est à cette forme que tendent de plus en plus tous les efforts de l'industrie chimique.

D'autre part, les chromates ou plutôt les bichromates de potasse et de soude, si employés en teinture et dans les fabriques de matières colorantes, se fabriquent en partant du fer chromé, combinaison, en proportion variable, d'oxyde de fer et d'oxyde de chrome. Soumis, en présence d'une base telle que la potasse ou la soude à l'action d'une température

élevée, ce fer chromé se désagrège, l'oxyde de fer et l'oxyde de chrome sont mis en liberté. En présence de l'oxygène de l'air, ce dernier se transforme en acide chromique qui se combine à la base employée pour former un chromate.

Cette industrie des chromates est, pour ainsi dire, monopolisée par l'Angleterre, et on a vainement tenté jusqu'ici de l'implanter en France, le prix de revient des bichromates étant toujours supérieur au prix d'importation. L'Allemagne en produit une certaine quantité en utilisant pour cette fabrication des résidus d'oxyde de chrome provenant des fabriques de matières colorantes au lieu de désagréger le fer chromé.

M. P. Kestner a eu l'idée de combiner en une seule ces deux fabrications de la baryte et des chromates, et de les réduire, pour ainsi dire, à une seule réaction facile et rapide.

Son procédé, qu'il a fait breveter, consiste à calciner un mélange de fer chromé et de carbonate de baryte.

Le fer chromé est désagrégé et l'acide carbonique du carbonate de baryte est mis en liberté, laissant de la baryte caustique que l'on élimine par un lessivage. On mélange le résidu, formé principalement des débris de la calcination du fer chromé avec de la soude ou de la potasse suivant le chromate à obtenir, et on chauffe dans un four, en présence de l'air, suivant le procédé connu. La transformation en chromate s'opère alors.

Ce procédé est basé sur un certain nombre d'observations dans lesquelles il serait trop long d'entrer ici; qu'il suffise de constater que la réunion des deux procédés en un seul supprime toutes les difficultés inhérentes à chacun d'eux en particulier. La principale résidait dans l'énergie avec laquelle la baryte attaque les fours où se fait la calcination du carbonate, qui est telle qu'aucun des matériaux réfractaires d'usage courant n'y résiste, même lorsque cette base a été rendue infusible par un mélange.

Après divers essais, l'auteur a eu finalement l'heureuse idée d'essayer le fer chromé lui-même. Il peut sembler paradoxal au premier abord de faire la décomposition d'une matière sur cette matière elle-même, mais on ne doit pas perdre de vue que, si le fer chromé, réduit en poudre impalpable et parfaitement mélangé avec du carbonate de baryte, est facilement décomposé par la chaleur, il n'en est pas de même du fer chromé en morceaux; de plus, le mélange, étant infusible, ne peut exercer sur la sole du four qu'une action de surface. A la longue, la sole du four finit par être creusée et doit être remplacée; mais, bien que hors d'usage, elle a conservé toute sa valeur, car elle contient encore tout son chrome, il suffira donc de la broyer pour la faire passer à son tour dans la fabrication. M.

De l'action des solutions d'acides et d'alcalis sur le verre. — Les expériences de F. Foerster et d'autres chercheurs, sur l'action des acides et des alcalis sur le verre, ont mis en lumière les faits suivants :

1° Les solutions d'alcalis caustiques agissent plus fortement sur le verre que l'eau ; car, si on laisse de côté les solutions très diluées, elles dissolvent toutes les parties constituantes du verre.

2° La soude est de tous les alcalis caustiques celui dont l'action dissolvante est la plus énergique ; après elle, vient la lessive potassique et finalement l'ammoniaque et l'eau de baryte.

3° L'élévation de la température favorise beaucoup l'attaque du verre par les alcalis.

4° L'attaque du verre par les solutions alcalines augmente d'abord rapidement, à haute température, avec leur degré de concentration, mais l'action devient ensuite plus lente.

5° A la température ordinaire, les solutions alcalines très concentrées attaquent moins fortement le verre que les solutions diluées.

6° Les solutions alcalines pures, moyennement concentrées, ont moins d'action sur le verre que les solutions rendues impures par la présence de faibles quantités de silice.

7° Les carbonates alcalins attaquent beaucoup plus fortement le verre que l'eau, même en solutions très concentrées. Leur mode d'action rappelle moins celui des alcalis caustiques. A égale concentration, les solutions de carbonate de soude agissent plus énergiquement que celles de soude.

8° L'action des solutions salines sur le verre est, suivant leur concentration et la nature du sel dissous, variable par rapport à celle de l'eau et à celle du sel présent.

9° Les deux modes d'action sont différemment influencés par la composition du verre.

10° Parmi les sels, les plus actifs (ceux dont l'action est supérieure à celle de l'eau) sont ceux dont l'acide forme des sels de chaux insolubles. Pour ceux-ci, l'action augmente avec la concentration.

(*Chem. Zeit.*) M.

Nouveau procédé de rectification du pétrole. — MM. Verschave et Barron ont imaginé un nouveau procédé de rectification du pétrole, basé sur l'action du mélange suivant :

Eau	10	parties.
Ammoniaque liquide	30	—
Acide nitrique à environ 40° B.	60	—
	100	

Après avoir laissé refroidir le mélange, on le met dans un récipient doublé de plomb, où l'on a disposé préalablement environ 2 kilos de pierre, de préférence de Lorraine, finement moulue. On fait alors arriver dans le récipient 100 litres de pétrole distillé, et on agite le tout. On laisse ensuite reposer pendant 8 à 10 heures, suivant la qualité de l'huile. On siphonne alors le pétrole clair obtenu, de façon à laisser au fond le résidu du traitement avec le liquide acide.

Dans ce procédé, la purification dépend de l'action combinée du mélange acide et de la décomposition de la pierre par celui-ci. Outre l'élimination des impuretés, ce mode de traitement a encore l'avantage d'enlever au pétrole une forte partie de son odeur caractéristique, de diminuer son inflammabilité et d'augmenter son pouvoir éclairant.

Le pétrole, traité par ce procédé, est plus limpide que le pétrole ordinaire; il possède une légère teinte jaune. M.

ART MILITAIRE

Appareil allemand pour les exercices de pointage. — L'importance du tir dans l'armée n'est pas à démontrer, et on sait que l'on emploie tous les moyens pour exercer les hommes à viser exactement sur un but. L'un des premiers est le pointage au chevalet. Mais nous sommes loin du vulgaire sac de sable posé sur trois armes formant faisceau, et sur lequel on plaçait le fusil en équilibre; tout est devenu scientifique dans l'armement, et aujourd'hui, on emploie des chevalets de précision, équipés de vis de rappel comme les instruments de nos observatoires.

Voici celui qui est adopté en Allemagne et que l'on peut recommander ailleurs, en raison de sa perfection; il est dû à un capitaine Mock.

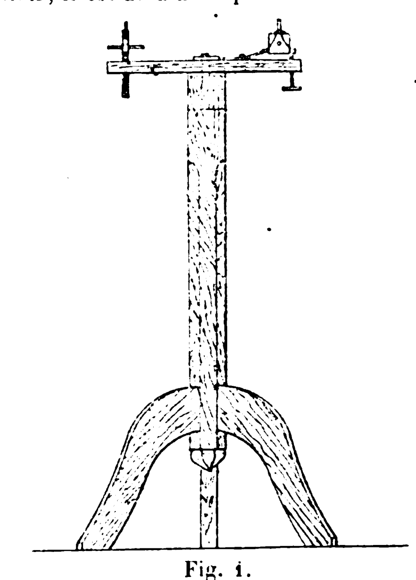


Fig. 1.

Une tablette tournante (fig. 1), montée à hauteur convenable sur un pied, porte deux fourches sur lesquelles repose le fusil.

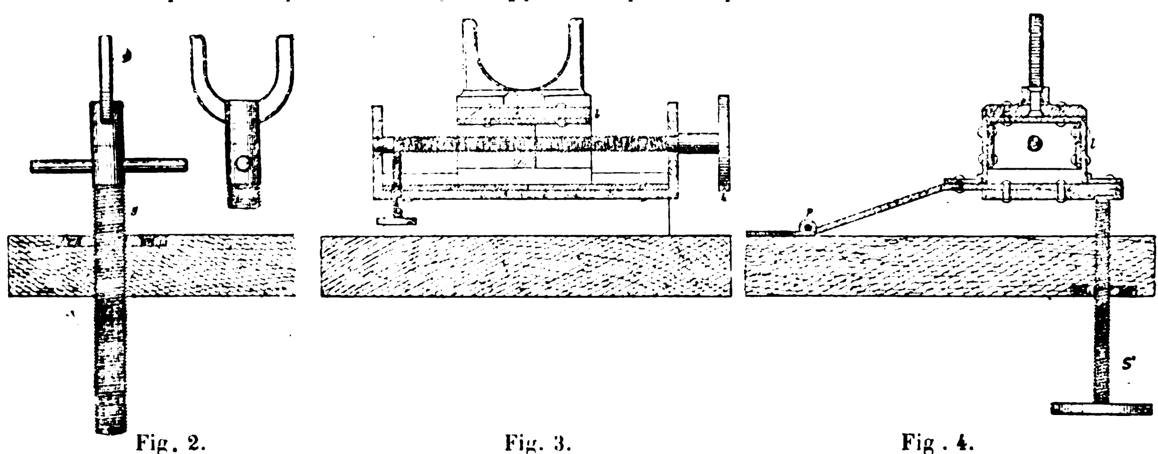


Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

Un premier pointage approximatif est obtenu en faisant tourner la tablette pour la direction et en agissant, pour la hauteur, sur la vis de la fourche de gauche S (fig. 2) qui soutient l'extrémité antérieure du canon.

Le pointage est alors rectifié avec la fourche de droite (fig. 3 et 4). Une vis de rappel (fig. 3) fait mouvoir de droite à gauche le chariot qui porte le fusil et donne la direction. La hauteur est rectifiée au moyen de la vis verticale S' (fig. 4) sur laquelle s'appuie la glissière du chariot, fixée à une lame mobile oscillant autour de l'axe *p*. G.

AGRICULTURE

Production du lait. — Le journal allemand *Die Milch Zeitung* a publié un examen assez complet de la production, de l'importation et de l'exportation du lait et de ses dérivés pour les principaux pays d'Europe.

Il résulte des chiffres cités que l'Allemagne produit par an 14 218 millions de kilos de lait, alors que la France en produit seulement 10 117 millions. Les autres puissances sont rangées dans l'ordre suivant, pour l'importance de leur production laitière :

Angleterre 8925 millions; Autriche 8307; Suède 2203; Pays-Bas 1321; Danemark 1250; Belgique 1201; Suisse 1109.

La consommation de ces mêmes pays en lait et en beurre est impossible à établir en se basant sur le matériel existant. En tout cas, il faut dire que cette consommation est d'autant plus grande que l'on considère des pays d'altitude plus élevée.

D'autre part, il est également impossible de fixer

pour telle ou telle nation, la proportion de la production totale qui est consommée directement et celle qui est convertie en beurre et en fromages.

Il ne reste donc qu'à examiner l'importation et l'exportation. Mais, pour ce qui est du beurre, il surgit quelques difficultés pour certains pays où la margarine est comptée comme beurre, notamment pour la Hollande, l'Allemagne, l'Autriche-Hongrie et la Suisse.

Un tableau nous montre que la Hollande (avec margarine), la France et le Danemark sont les principales puissances exportatrices. Pour les deux dernières, la proportion de vaches laitières par 100 habitants est très importante. Pour la Hollande, il n'en est plus ainsi; il lui est impossible d'exporter autant de beurre, car, bien que le nombre de bêtes à cornes soit considérable par rapport à l'étendue du pays, la proportion par rapport aux consommateurs est beaucoup moins grande. On n'est, par suite, pas en faute quand on attribue une large place à la margarine dans l'exportation.

Pendant que, pour la France, l'excédent d'exportation sur les importations est seulement de 5 kilos par an et par tête, il est de 53,3 pour la Hollande, chiffre qui n'est atteint par aucun pays, pas même en Danemark, pays exportateur par excellence et où il est de 15 kilos.

En ce qui concerne l'importation, l'Angleterre absorbe la plus grande partie de la production de l'Europe. *Ed. d'Abzac.* (*Industrie laitière.*)

VARIA

Le centenaire du Jardin botanique de Montpellier. — Dans le courant du mois de juin, l'Université de Montpellier célébrera le troisième centenaire de la foudation du Jardin botanique, créé par Henri IV en 1593. Le Jardin du roi, comme on l'appelle encore à Montpellier, est un des plus anciens, sinon le plus ancien établissement de ce genre. Rappelons que la ville de Montpellier a été illustrée par de grands botanistes : Dalechamp, Bocssier, de Sauvages, auteur d'une classification de plantes, de Candolle, pour ne citer que les plus connus. Les botanistes montpelliérains se proposent d'offrir l'hospitalité dans leur famille aux savants de nationalité étrangère qui voudraient bien répondre à leur invitation. Nous ne doutons pas que les fêtes qui seront données à cette occasion n'attirent un public nombreux, dans cette ville savante et hospitalière.

Un nouveau canal pour les grands navires. — Les États-Unis, si riches en cours d'eau et en lacs navigables, possèdent aussi un certain nombre de canaux dus à l'industrie humaine, et qui y facilitent singulièrement les opérations commerciales. On disait récemment dans ces colonnes comment Chicago est en relation avec l'Océan, par les voies navigables naturelles, reliées ou améliorées par des travaux gigantesques de canalisation.

Aujourd'hui, on propose la construction d'un canal assez grand pour donner passage aux navires allant des grands lacs à l'Hudson et, par suite, à la mer; un canal existe aujourd'hui, mais il ne peut donner accès qu'à la batellerie. Ce qui détermine les Américains des États-Unis, c'est que le système des canaux canadiens qui relient le Saint-Laurent aux grands lacs est en voie d'amélioration et d'agrandissements, et que, bientôt, la route des navires qui se rendront dans les lacs sera tout entière sur le territoire canadien. Pour assurer toute leur liberté d'action, ils estiment qu'il est nécessaire qu'un canal d'une puissance au moins égale soit établi entièrement sur leur territoire.

Substances organiques dans les météorites. — Dans un article sur les *Comètes*, paru dans le dernier numéro, l'auteur a signalé ce fait remarquable : la présence d'ossements dans la météorite d'Orgeuil. Cette affirmation est basée sur des renseignements qu'il tient pour très sérieux, mais dont il n'a pas le droit encore de publier l'origine.

Désinfection des lettres, imprimés, etc. — M. Kubel (*Apoth Zeit.*) préconise le sulfure de carbone pour la désinfection des lettres, imprimés, etc. On place les objets à désinfecter dans un récipient bien fermé ou tout autre dispositif approprié que l'on expose aux vapeurs de sulfure de carbone d'une capsule. M.

ANTHROPOLOGIE SCIENTIFIQUE

SES CONCLUSIONS LES PLUS RÉCENTES

Les conclusions de l'anthropologie scientifique, c'est-à-dire les résultats acquis, à l'heure où nous sommes, par la méthode d'observation et d'expérience, offrent le plus haut intérêt, non seulement au savant de profession, mais aussi et plus encore peut-être au philosophe spiritualiste, au chrétien. Ces résultats, scientifiquement acquis, ont été solennellement proclamés, avec autant de franchise que de compétence, par un homme d'une autorité incontestable, et surtout peu suspect de tendances mystiques, au récent Congrès international d'archéologie préhistorique de Moscou.

Le discours d'ouverture, le discours programme prononcé par M. Virchow, le célèbre recteur de l'Université de Berlin, est un document précieux; il se recommande à tous ceux que préoccupe le plus grave des problèmes, soulevés et discutés dans la seconde moitié de ce siècle : le problème

anthropologique. Nous allons le résumer dans ses parties essentielles, en conservant autant que possible les expressions les plus significatives du texte original (1).

M. Virchow prend la science préhistorique à l'époque même de sa fondation, en 1859, à ce moment qui comptera dans l'histoire de l'esprit humain, où les découvertes de Boucher de Perthes et la publication du livre sur l'*Origine des espèces* de Darwin « produisaient toute une révolution dans les traditions scientifiques, et semblaient devoir arracher le voile mystérieux du berceau primitif de l'homme ».

Une première question soulevée dès le début par la science nouvelle « est aujourd'hui définitivement résolue : nous *savons* que l'homme a existé à l'époque quaternaire ». Oui, c'est là une certitude qui a pu troubler, pendant quelque temps et bien à tort, certains esprits timides. L'époque quaternaire, quoique la plus récente, n'est pas la moins mystérieuse ; à mesure que la lumière se fait, les exagérations chronologiques de parti pris se manifestent, les systèmes hostiles s'effondrent, les difficultés de la première heure s'éclairent et disparaissent.

L'homme a-t-il existé à l'époque tertiaire ? Le verdict est ici négatif et tout aussi explicite. « Jamais personne n'a trouvé, dans les couches vierges d'un terrain tertiaire, quelque morceau de silex qui ait été reconnu par le monde savant comme un vestige irrécusable de l'existence de l'homme. On est arrivé aux mêmes résultats dans les recherches ayant trait aux os et surtout au crâne humain. « *Les savants ne peuvent pas admettre que l'homme ait existé à l'époque tertiaire.* »

M. Virchow insiste sur les tentatives malheureuses, sur les déceptions et les contradictions de la craniologie. Il est ainsi amené à constater les résultats scientifiquement acquis, touchant la trop bruyante hypothèse de la descendance animale de l'homme. Les deux crânes célèbres entre tous de Constad et de Néanderthal, ont été tout récemment étudiés et discutés au Congrès des anthropologistes allemands, tenu à Ulm ; le premier « n'appartient pas à l'époque quaternaire », le second « est pour le moins très loin d'avoir une forme typique ».

En résumé, les objets de palé-anthropologie, « si rares et le plus souvent si sujets à caution », les crânes, « le plus souvent uniques, exceptionnels », fussent-ils tels qu'on les décrit, leur position géologique fût-elle exactement définie, « ne prouveraient pas l'existence d'une race inférieure, primitive, qui pût être considérée comme le terme de passage entre les animaux et l'homme actuel. Beaucoup de ces crânes sont très anciens, mais ils ressemblent sous tous les rapports aux crânes des races modernes, et certains même à ceux des races civilisées. *C'est en vain qu'on cherche le chaînon qui aurait uni l'homme au singe ou à quelque autre espèce animale.* »

Sans doute, tous les savants, anciens ou modernes, reconnaissent que le corps humain a une organisation animale, qu'il est soumis aux mêmes lois physiologiques..... Il n'en existe pas moins « une limite tranchée qui sépare l'homme de l'animal et qu'on n'a pas pu jusqu'ici effacer : c'est l'*hérédité* qui transmet aux enfants les facultés des parents. Nous n'avons jamais vu qu'un singe mette au monde un homme, ou qu'un homme produise un singe. Tous les hommes à l'aspect simiesque sont des produits pathologiques. L'opinion que certaines races inférieures sont les produits de l'atavisme est aujourd'hui complètement délaissée, depuis que les savants sont arrivés à la conviction que les crânes des microcéphales ont des indices de formation pathologique, *des tares de dégénérescence* ».

Que devient cette affirmation sans cesse reproduite, passée à l'état d'axiome dans l'anthropologie matérialiste : le sauvage actuel représente l'homme primitif ? Entre beaucoup d'autres, Max Müller en avait déjà montré la fausseté par un argument irréfutable, en s'appuyant sur le fait du langage. Aujourd'hui, les savants sont arrivés à la « conviction » que, parmi les sauvages actuels, ceux qu'on disait être les plus fidèles représentants de l'homme fraîchement éclos de l'animalité, « ont des tares de dégénérescence ».

Poursuivons : « On distingue dans l'organisme humain, surtout pendant la période embryonnaire, bien des traits empruntés, non seulement au singe, mais à d'autres animaux. Les éléments vivants, les cellules nous présentent les mêmes types chez l'homme et chez les mammifères. Mais *ces ressemblances ne peuvent pas servir de preuves à l'origine animale de l'humanité.* Si l'on regarde une tête de nègre, on peut dire qu'elle ressemble à un mouton ou à un caniche. Et pourtant, autant que nous sachions, personne encore n'a exprimé cette opinion que les nègres descendent soit des moutons, soit des caniches. »

M. Virchow a l'ironie pittoresque et parfois cruelle ; ce n'est pas la première fois qu'il joue le rôle d'enfant terrible dans le camp de la science

(1) Le discours de M. Virchow a été publié en entier dans la *Revue scientifique* du 5 novembre 1892, sous ce titre : *Les problèmes de l'anthropologie.*

libre penseuse. Un jour, on s'en souvient, à propos de la génération spontanée, chère aux partisans de l'évolution éternelle et universelle, il déclarait — quoique bien à regret, ajoutait-il — la faillite de la Société Carbone et Cie, convaincue d'impuissance pour la formation du plus petit atome vivant. Mais, croyons-nous, ses conclusions n'avaient jamais été aussi nettes, aussi graves, aussi solennelles que dans le discours d'ouverture du Congrès de Moscou ; nous voudrions pouvoir les écrire ici en lettres d'or.

« *Ainsi, dans la question de l'homme,* **nous sommes repoussés sur toute la ligne.** *Toutes les recherches entreprises dans le but de trouver la continuité dans le développement progressif ont été sans résultat; il n'existe pas de proanthropos; il n'existe pas d'homme-singe. Le chaînon intermédiaire demeure un fantôme.* »

Le *proanthropos* n'existe pas..... Il y aurait un joli rapprochement à faire entre ces deux chimères de la science matérialiste : le *Bathybius* et le *Proanthropos*. Dans la chaîne sans fin, comme sans commencement, de la création « naturelle », ce sont les deux chaînons indispensables — pour relier la série anorganique à la série vivante — pour unir la série animale au règne humain ; ils manquent et laissent deux lacunes béantes. Le premier chaînon, le bathybius, a disparu honteusement sous les spirituelles railleries de son illustre parrain, Huxley ; l'autre, le proanthropos, se relèvera-t-il des coups que vient de lui porter Virchow ?..... On a déjà fait, on fera encore des tentatives de plus en plus vaines pour sa réhabilitation ; à Romanes succédera Garner, et le ridicule l'achèvera. Nous en reparlerons s'il y a lieu.

Assurément, les vérités proclamées dans le discours d'ouverture du Congrès de Moscou ne sont pas nouvelles. Elles ont été hautement affirmées au nom de la foi, elles ont été certainement pressenties au nom de l'observation et de l'expérience. Il m'a semblé bon de les signaler à cette place sous la forme nouvelle et assez piquante qu'elles ont revêtue. C'est une vraie joie pour l'apologiste, pour le philosophe, pour le chrétien, d'entendre un savant de premier ordre, étranger à toute croyance religieuse, dans une de ces grandes assemblées qualifiées de « Conciles œcuméniques de la science », édicter une série de *canons* scientifiques, en parfaite harmonie avec les certitudes de la foi.

F. Duilhé de Saint-Projet.

LES NUAGES LUMINEUX DE NUIT

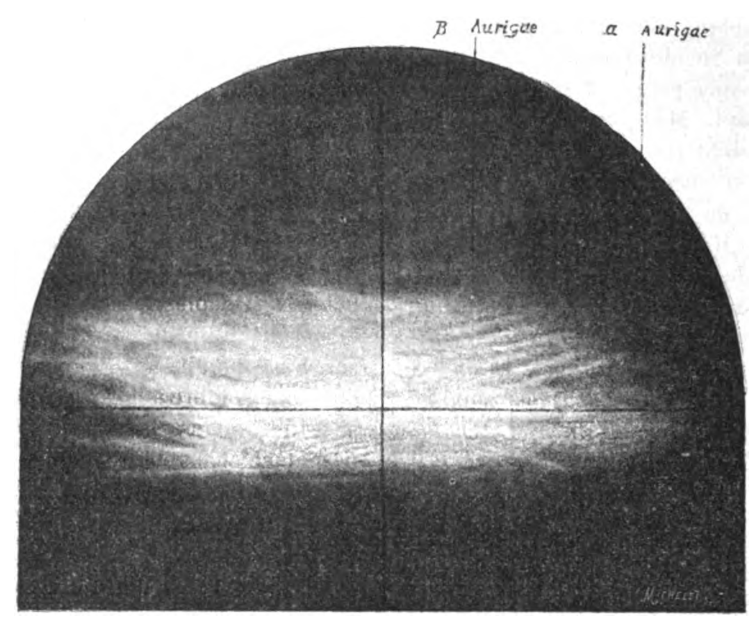
Il ne faut point confondre ce phénomène avec les nuages dont nous admirons les vives couleurs au lever et au coucher du soleil. Ceux-ci flottent à des hauteurs plus ou moins grandes dans l'atmosphère, rarement au-dessus de 6 kilomètres. Les rayons solaires, encore cachés pour nous, vont les frapper et leur donnent ces teintes si riches, si belles, qui forment le désespoir des peintres. De plus, ces teintes variant, soit avec l'état de pureté de l'air, soit avec la hauteur du soleil, se modifient à chaque moment, passent du rouge sombre à l'orange et au jaune d'or pour se fondre dans le blanc étincelant. C'est un perpétuel changement dans la lumière.

Les nuages lumineux de nuit appartiennent à un ordre tout différent. Ils ne se produisent pas tous les jours, et, pour la latitude de Berlin (Observatoire d'où nous viennent ces observations), ne se voient qu'une partie de l'année, du 23 mai au 11 août, et tandis que, de 1885 à 1889, on les voyait avant minuit, on n'en constate plus la présence que le matin. Ces nuages, ainsi qu'on peut le voir sur les deux figures qui accompagnent cet article, et qui ne peuvent donner une idée du phénomène que si on les regardait par transparence, affectent une forme moutonneuse et striée, qui est caractéristique à cet ordre de phénomènes et s'écarte des autres nuages. Ils s'emportent en blanc brillant, légèrement teinté en bleu ou en jaune rouge, suivant leur position, dans le ciel crépusculaire qui est d'un bleu sombre. La teinte rougeâtre est particulière aux nuages près de l'horizon ; la nuance bleue affecte ceux qui sont plus rapprochés du zénith.

Ce qui les distingue particulièrement, c'est leur grande hauteur. Tandis que les nuages ne dépassent pas, même pour les cirrus, 7 kilomètres, ceux-ci, d'après les relevés faits exactement, ont une hauteur à peu près constante de 82 kilomètres. Ce serait 12 kilomètres de plus que celle attribuée ordinairement à la couche d'air qui entoure la terre.

Ces nuages, dont l'apparition est variable, et qui semblent ne dépendre d'aucune loi, sont parfois fortement lumineux et frappent l'œil par leur éclat, et quand on les regarde dans une bonne lunette à large objectif, on s'aperçoit que l'œil n'a pu en saisir qu'une partie. Leur distance zénithale est d'autant plus grande que le soleil s'enfonce davantage sous l'horizon. Si, par exemple,

leur limite supérieure se trouve à 80 de distance zénithale pour une profondeur du soleil au-dessous de l'horizon de 12°, cette distance va jusqu'à 87 si le soleil s'enfonce à 14°. S'ils paraissent avant minuit, l'ombre de la terre les recouvrant peu à peu, ils s'obscurcissent du haut en bas; au contraire, s'ils apparaissent le matin, ils commencent par devenir visibles par le haut.



Nuage lumineux.

Nauen, le 2 juillet 1889, à 13h 41m t. m. de Berlin.

Mais ils offrent une particularité plus intéressante. Outre leur grande hauteur, leur peu de fréquence, qui va en diminuant, et aura sans doute bientôt disparu, ils ont des mouvements assez caractérisés pour faire présumer aux savants allemands, auteurs de cette communication, qu'ils *seraient causés principalement par le milieu résistant de l'espace de l'univers*. Ces nuages, se mouvant avec la terre, mais faiblement retenus par son attraction, se trouveraient à la limite de notre planète et en contact immédiat avec cette matière, cet éther qui doit remplir les espaces interplanétaires. Le frottement qu'ils exercent retarde leur marche, d'où le mouvement que nous constatons.

Cette conséquence est grosse de difficultés, dont la plus importante est que, si la résistance des milieux interplanétaires est assez forte pour produire un changement dans la marche des nuages, elle a dû forcément retarder la révolution de tout le système planétaire d'une façon qui n'aurait pu échapper aux mesures assez exactes que nous pouvons prendre aujourd'hui.

Nuage lumineux.

Steglitz, le 2 juillet 1889, à 13h 21m t. m. de Berlin.

Comme on le voit, le sujet ne manque pas d'actualité, et on ne peut que déférer à l'invitation de ces savants, d'étudier soigneusement les nuages de nuit pour en relever les divers éléments. Il faudra évaluer leur hauteur pour savoir si elle est constante sous diverses latitudes, et étudier leurs mouvements propres en se rapportant à des points de repère fixes, qui sont

les étoiles qui brillent alors dans la lueur crépusculaire. Le meilleur moyen est de photographier ces nuages à une minute d'intervalle; ils n'ont pas eu le temps de changer sensiblement de forme, et, toutefois, on peut constater leur mouvement propre. Les étoiles qui se fixent sur la plaque photographique servent de repères et orientent le nuage.

Les deux gravures ci-jointes donnent une idée nette du phénomène, et montrent sa forme striée.

Les astronomes de Berlin invitent les savants à se hâter, car il est probable que le phénomène, qui est venu sans dire pourquoi, qui diminue chaque année de fréquence, va finir par disparaître. C'est à nous de le saisir avant qu'il s'en aille, et d'arracher les secrets que porte dans ses flancs cette sentinelle avancée de la terre aux portes de l'espace.

Dr Albert Battandier.

LA SÉRUM-THÉRAPIE

Dans le bouillon de culture de divers microbes, on retrouve et on peut arriver à isoler des poisons. Ces substances toxiques se produisent également quand l'agent pathogène évolue dans un organisme, et c'est à leur diffusion dans les tissus que doit être attribuée la maladie dont il est le facteur. Ces poisons s'accumulent dans l'organisme; suivant l'intensité de leur production, ils s'y détruisent ou sont éliminés, en particulier par les urines. M. Bouchard a démontré pour les maladies infectieuses ce dernier fait. En même temps que ces produits morbides, les microbes produisent d'autres substances destinées à vacciner l'organisme, à le rendre plus résistant en lui conférant l'immunité. Ce fait est démontré pour quelques-uns d'entre eux; et, théoriquement, on peut admettre que la guérison de certaines maladies infectieuses se produit lorsque la formation de la matière vaccinante est plus intense que celle de la substance toxique, ou que, par le fait d'une élimination moins rapide, elle s'est accumulée dans l'organisme. Cette théorie d'une substance vaccinante distincte, produite par le microbe, a été entrevue par M. Pasteur, à l'occasion de ses inoculations antirabiques.

Il émit l'hypothèse que les moelles des lapins inoculés contiennent à la fois les deux substances; mais que, par la dessiccation prolongée, les vaccins se détruisent moins rapidement. Depuis, les travaux de Charrin, de Salmon, de Roux et Chamberland ont démontré, sinon pour le virus rabique, dont l'agent figuré n'est pas encore isolé, mais pour d'autres microbes, la réalité de cette ingénieuse conception.

En modifiant les conditions de la vie d'un microbe, on modifie sa forme, on change certaines de ses fonctions, on le rend moins virulent. La fonction chromogène, si caractéristique de certains d'entre eux, peut même disparaître dans des conditions que Charrin nous a appris à réaliser facilement pour le bacille pyocyanique.

Des cultures appropriées ne permettraient-elles pas de déposséder certains microbes de leur faculté de fabriquer une substance pathogène, tout en leur laissant la sécrétion vaccinante? On voit de quel secours seraient de pareils agents. La substance chimique vaccinante pourrait être donnée pour créer l'immunité préventive, mais plus souvent encore pour guérir la maladie en cours. Dans ses leçons sur la thérapeutique des maladies infectieuses, publiées en 1889, Bouchard entrevoit la possibilité de ce progrès.

« Qui nous défend de penser, dit-il, qu'on pourra récolter un jour le poison soluble sécrété par les microbes pathogènes de la fièvre typhoïde en quantité suffisante pour l'administrer à l'homme atteint de fièvre typhoïde? Ne pourra-t-on pas cultiver industriellement en quelque sorte les agents infectieux? Nous avons bien réussi à éduquer, à domestiquer d'autres microbes pour nos besoins: ne sont-ce pas des microbes qui fabriquent les quelques cent millions d'hectolitres d'alcool que nous consommons? Pourquoi n'obligerions-nous pas un jour les microbes pathogènes à fabriquer pour nos besoins thérapeutiques leurs poisons, destinés à devenir des médicaments? C'est là une espérance que je ne crois pas déraisonnable; la chimie saura peut-être aussi fabriquer par synthèse les mêmes poisons que les microbes pathogènes, mais je ne serais pas surpris que la thérapeutique de l'avenir tirât parti des microbes eux-mêmes pour la fabrication de ces médicaments. »

Jusqu'à ce jour, ajoutait l'auteur, nous n'avons pas encore à notre disposition les substances chimiques morbifiques et vaccinantes, sinon dans les laboratoires pour quelques maladies.

Ce côté de la question n'a pas fait depuis de grands progrès; cependant, des essais, dont il a été rendu compte dans ces colonnes, ont été tentés sur l'homme pour la guérison du tétanos avec une antitoxine tétanique d'origine microbienne.

Un mémoire récent, de Behring, semble indi-

quer qu'on est sur la voie de la découverte d'une méthode de même ordre pour la guérison de la diphtérie.

On sait que la diphtérie est produite par un microbe qui se développe de préférence à l'origine des voies aériennes, amygdales, larynx; mais peut aussi envahir d'autres muqueuses et la peau privée de son épiderme.

Les fausses membranes sont produites par les modifications apportées dans la vitalité des muqueuses par la prolifération du bacille. Les fausses membranes peuvent tuer par acte mécanique lorsqu'elles obstruent le larynx. Mais le microbe sécrète une substance toxique, très active, dont Roux et Yersin ont découvert les propriétés. C'est cette toxine diphtéritique qui fait la gravité de la maladie, locale par son point de départ, généralisée par l'absorption du poison localement sécrété. D'où la nécessité d'un traitement local par destruction de l'agent pathogène, source du poison, et général pour remonter l'organisme et contrebalancer les effets du toxique.

A la suite de recherches sur l'action bactéricide du sérum d'animaux doués d'immunité à l'égard d'une maladie déterminée, Behring a établi le fait suivant : Lorsqu'on a rendu des cobayes réfractaires à la diphtérie, leur sérum reste favorable à la prolifération du bacille de Lœffler, mais détruit les toxines.

Cette propriété antitoxique n'appartient d'ailleurs qu'au sérum des animaux immunisés, et non au sérum des animaux possédant l'immunité naturelle. On voit la conséquence pratique qui découle de ces faits intéressants pour le traitement de la diphtérie. C'est en 1890 que Behring et Kitisato en ont fait connaître l'application, que nous allons exposer dans ses grandes lignes, d'après un mémoire de Ledoux et Lebard (1).

La méthode consiste à conférer l'immunité à des animaux et à se servir de leur sérum soit comme vaccin préservatif, soit comme agent de traitement dans une diphtérie en voie d'évolution.

L'immunité est produite par l'inoculation de virus diphtéritique chauffé, ou filtré, ou additionné de trichlorure d'iode. Le mémoire de Ledoux-Lebard donne d'intéressants détails au sujet de cette technique longue, délicate. Pour évaluer le degré d'immunité acquis, on cherche par tâtonnements la dose minima de culture capable de tuer un cobaye neuf.

L'immunité sera égale à 1, 2, 3, etc., suivant que l'animal pourra supporter 1, 2, 3 doses égales à cette dose minima. Le sérum est d'autant plus actif que l'immunité acquise est plus grande.

(1) *Revue Générale des Sciences*, novembre 1892.

Ce sérum, inoculé en même temps que le virus actif, empêche ses effets; si on l'inocule plus ou moins longtemps après le virus actif, il en atténue la nocivité et amène la guérison. Ces expériences n'ont encore été faites que sur les animaux; elles ont donné des résultats précis, mais on n'a pas cru devoir encore les essayer sur l'homme. Ce sérum étant sans danger, l'essai pourra en être fait sans que, cependant, on puisse encore prévoir son efficacité, car il y a une différence assez grande entre la diphtérie expérimentale et par inoculation sous la peau et la diphtérie humaine. Il n'est pas prouvé, en outre, que l'action antitoxique du sérum actif s'accompagne du pouvoir d'entraver la formation des fausses membranes. En tous cas, il pourrait jouer le rôle d'une médication symptomatique dans les formes toxiques.

D'autres expériences de même genre ont été faites au sujet de la fièvre typhoïde et on peut entrevoir le moment où la sérum-thérapie entrera dans la pratique de la médecine humaine.

L. Menard.

UN NOUVEAU PROCÉDÉ RAPIDE

POUR LA DÉTERMINATION DU POINT A LA MER

M. Mortimer d'Ocagne a exposé dans sa *Nomographie* (1) le principe de la construction de tableaux graphiques ou abaques, destinés à remplacer le calcul dans un grand nombre de cas où les formules mathématiques conduisent à des solutions trop compliquées. Une des applications les plus intéressantes de cette nouvelle branche de la science est la détermination rapide du point à la mer par des tableaux permettant d'obtenir sans construction préalable, par de simples interpolations à vue, la résolution du triangle sphérique de position (2).

On sait combien les marins se préoccupent de cette question fondamentale de la navigation moderne, la détermination rapide du *point*, maintenant surtout que les grandes vitesses et la nécessité d'atterrir à coup sûr, malgré la brume ou le mauvais temps, ont imposé, surtout à bord des paquebots, l'habitude d'observer fréquemment de jour ou de nuit. Au lieu du calcul classique

(1) Voir le *Cosmos* n° 362.

(2) On appelle ainsi le triangle sphérique formé par l'astre observé, le pôle de la sphère céleste et le zénith du lieu d'observation.



du point à midi par l'angle horaire du matin et la hauteur méridienne du soleil, on a à combiner entre elles des observations variées de soleil, de lune, de planètes ou d'étoiles.

L'amiral Marq Saint-Hilaire fit faire un grand pas à la question par sa méthode des *droites de hauteur* qui, s'appliquant à des astres quelconques observés dans le méridien ou hors du méridien, permet d'avoir pour la position du navire autant de lieux géométriques qu'on le désire (1).

Mais les calculs qui en résultent sont encore longs et minutieux; il faut, en effet, avec la latitude et la longitude estimées, calculer la hauteur à laquelle on aurait dû observer l'astre visé, et, en comparant cette hauteur avec celle lue directement, en déduire la distance du point estimé à la droite de hauteur; il faut ensuite calculer l'azimut de cette droite, et c'est alors seulement qu'on a tous les éléments nécessaires pour la tracer, du reste, à une échelle aussi grande qu'on le veut. L'intersection de deux droites donne la position du navire. Si on a plus de deux hauteurs observées, on en déduit une série de droites qui, généralement, à cause des erreurs de toutes sortes dont sont entachées les observations, ne se coupent pas au même point, mais au moyen desquelles on peut conclure immédiatement le point le plus probable.

Le procédé graphique que viennent d'inventer MM. Favé et Rollet de l'Isle, ingénieurs hydrographes (2), a pour but de simplifier les calculs auxquels donne lieu la méthode Marq Saint-Hilaire ou plutôt de les remplacer par des interpolations à vue dans un système de courbes tracées à l'avance, de manière à donner à la simple lecture l'approximation d'une minute d'arc, largement suffisante pour le point à la mer.

Ce procédé se rattache, comme nous l'avons dit, au principe de la construction des abaques de M. Mortimer d'Ocagne; mais la formule qui permet de résoudre le triangle de position ne pouvait être commodément employée pour cette sorte de représentation graphique. MM. Favé et Rollet de l'Isle ont très heureusement tourné la difficulté en remplaçant le triangle sphérique PZE par les deux triangles rectangles PEB et ZEB dont il est la différence. Le triangle rectangle PEB peut se résoudre au moyen des formules :

(1) $\cos \delta = \cos \beta \cos a$

(2) $\operatorname{cotg} Al = \operatorname{cotg} a \sin \beta$

dans lesquelles on connaît la distance polaire δ

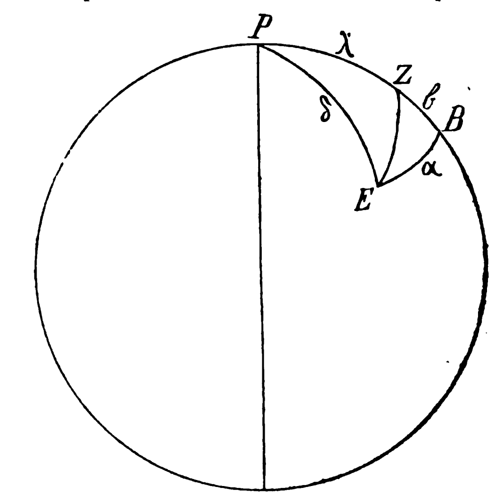


Fig. 1.

de l'astre observé et son angle horaire correspondant au point estimé, a et β représentant les côtés inconnus EB et PB.

Si l'on donne à δ une valeur déterminée et qu'on considère a et β comme des variables, on pourra construire la courbe représentée par l'équation (1) en portant sur un axe horizontal les valeurs de β et sur un axe vertical les valeurs

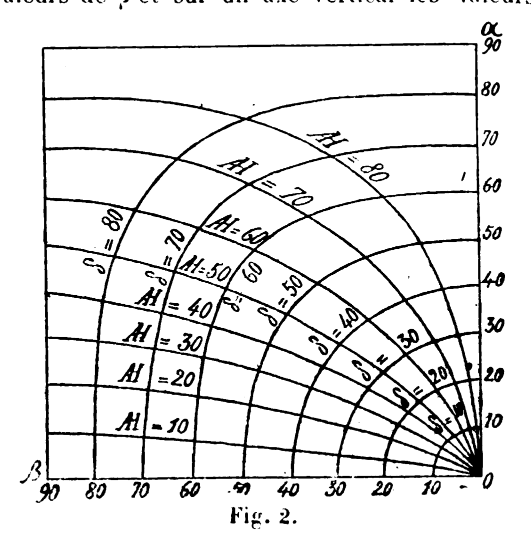


Fig. 2.

de a exprimées par des nombres de degrés et de minutes.

Si on donne à δ une série de valeurs équidistantes, de 10° en 10° par exemple, et qu'on fasse

(1) On appelle *droite de hauteur* ou mieux *courbe de hauteur* le lieu des points de la surface de la terre sur lesquels on observe un astre à la même hauteur. C'est évidemment un petit cercle ayant pour pôle le point de la terre qui a l'astre considéré à son zénith et pour rayon sphérique la hauteur donnée. Cette courbe, à l'échelle de construction, se confond généralement avec sa tangente dans les environs du point estimé, d'où le nom de méthode des *droites de hauteur*.

(2) *Annales hydrographiques*, 1892.

(1) Ces coordonnées ne sont pas représentées sur la figure, qui aurait été trop surchargée de cette façon.

de même pour la formule 2, en considérant a et β comme variables et en faisant varier $\mathcal{AH}$ de quantités égales, on obtiendra les deux systèmes de courbes superposées représentés sur la figure 2.

Il est facile d'en déduire comment on s'en servira pour résoudre le triangle PEB. On portera sur l'abaque le point qui a pour coordonnées curvilignes δ et $\mathcal{AH}$, et on lira les coordonnées rectangulaires correspondantes a et β (1). Or, on voit sur la figure 1, que β est égal à $b + \lambda$, en appelant λ la colatitude du point estimé. On en conclut la valeur de b. Il est facile ensuite de résoudre le triangle rectangle ZEB, dans lequel on connaît a et b; on n'aura qu'à se servir du même abaque sur lequel on considérera les courbes δ comme représentant des courbes d'égale hauteur et les courbes $\mathcal{AH}$ des verticaux de la sphère céleste. On placera au moyen des coordonnées rectangulaires le point a b, et on lira les coordonnées curvilignes correspondantes qui donneront l'une la hauteur estimée et l'autre l'azimut nécessaire pour le tracé de la droite de hauteur (1).

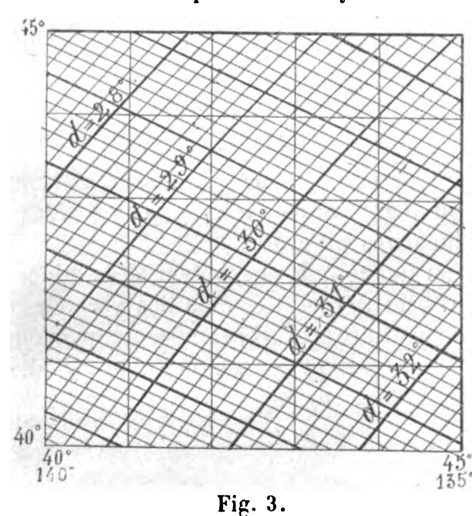


Fig. 3.

On voit combien cette méthode est rapide; une soustraction est le seul calcul nécessaire ; toutes les autres opérations se font à vue. La surface totale de l'abaque est celle de deux feuilles analogues aux cartes en usage dans la marine ; les deux parties de l'opération s'effectuent sur une même feuille et ne demandent pas comme durée plus de deux ou trois minutes. Ajoutons que ce même abaque peut servir pour la résolution de tous les problèmes courants que présente la navigation astronomique, détermination de l'heure du lever ou du coucher d'un astre, de la route à suivre pour la navigation par l'arc de grand cercle et de la distance de deux points, recherche de l'azimut, de l'angle horaire, du nom d'un astre observé. En un mot, il peut remplacer toutes les tables nautiques en usage dans la marine, sauf les éphémérides.

La figure 3 représente une portion de l'abaque comprenant 5° carrés à l'échelle d'exécution. Une échelle de proportion mobile, jointe à l'abaque, permet d'apprécier les minutes pour les coordonnées rectangulaires tracées seulement de degré en degré.

(1) Nous renvoyons à l'exposé de MM. Favé et Rollet de l'Isle (*Annales hydrographiques*) pour la discussion de tous les cas qui peuvent se présenter suivant que le point E du triangle de position tombe dans l'un ou l'autre des quatre quadrants de l'hémisphère, ainsi que pour l'interprétation géométrique des courbes de l'abaque.

COMBAT DE POISSONS

ET POISSONS DE COMBAT (1)

J'ai donc fini par faire leur connaissance..... Il y avait beau temps que j'avais le désir d'assister à leurs querelles tragiques, en ayant souvent entendu parler, en ayant lu d'alléchantes descriptions, ayant même vu des gens « qui les avaient vus ». Je devais croire que ces diables de lutteurs font relâche en certaines saisons, puisque l'occasion d'applaudir à ces joutes, si appréciées des Annamites, ne s'était pas encore offerte à moi !..... D'où venaient les deux acteurs qu'il me fut donné de contempler d'abord ? De quelle rivière limoneuse? De quel *arroyo* sauvage ? Énigme. Pour l'instant, la *Loire* — ce vieux ponton — leur servait de patrie, et deux ex-flacons de quinine, à demi pleins d'eau, étaient devenus leurs demeures particulières, car les duellistes émérites dont je veux parler n'étaient que deux « poissons de combat. »

Pas gros comme l'auriculaire d'une jeune fille, ces piscicules aux instincts belliqueux! Longs de 5 à 6 centimètres, ternes, gris marron, tout pareils d'aspect — ou peu s'en faut — aux menus hôtes de nos cours d'eau d'Europe ; évoluant doucement dans leur claire prison personnelle, battant gentiment des nageoires et plaquant leur bouche ronde aux parois du verre, avec les gros yeux inexpressifs, les airs pacifiques, tranquilles, indifférents de tout honnête poissonnet. Qu'il y ait quelque part, dans cette cabine de bord, ou n'importe où au monde, un second individu de son espèce, ni l'un ni l'autre n'en a cure, et ce qui germe sans doute en leurs étroits lobes cérébraux, c'est bien plus la pensée des moucherons désirables et des miettes de pain attendues

(1) *Revue scientifique.*

que l'idée glorieuse des assauts futurs, des féroces engagements.

Mais voici qu'à l'improviste, on met en contact les deux bocaux..... Mort et sang! Quel changement à vue! Quelle transformation subite! A qui conteste l'influence du moral sur le physique, je souhaiterais montrer cette prodigieuse métamorphose. Dès que se sont aperçus les deux adversaires, leur nageoire caudale s'est largement épanouie, triplant ses dimensions, se nuançant, s'irisant de couleurs merveilleuses. Est-ce à un pétale de fleur incomparable, ou à une exquise coquille translucide, nacrée, qu'appartiennent ces si délicates nervures cramoisies, étalées en éventail sur un fond bleu fluorescent? La même opération mystérieuse a, instantanément, déployé la nageoire du ventre, voile membraneux, mince et souple, si bien replié, si réduit qu'à peine, la seconde d'avant, il soulignait l'abdomen. Ce n'était qu'une loque, qu'un chiffon sans éclat et froissé: c'est maintenant une écharpe admirable, une frange d'azur et de pourpre, un fanion de guerre, traversé du même héroïque frémissement qui secoue tout le corps de l'animal. L'œil, sans vivacité tout à l'heure, a des stries phosphorescentes, des éclairs de courroux. Les opercules des ouïes se sont redressés, élargissant le diamètre de la tête, lui donnant une extrême ressemblance avec ces masques terrifiants des anciens guerriers nippons. Supposez un inoffensif lapin, qui, par un phénomène inexplicable, tout d'un coup, à volonté, prendrait l'apparence d'un porc-épic enragé. C'est une impression de surprise analogue que provoque cette singulière substitution de type.



Le poisson de combat.

Betta pugnax, Con chiâ ta des Annamites.

Quelle étincelle de haine a électrisé ces deux placides créatures? Quel vieux levain de fureur fratricide, quelle héréditaire jalousie, quelle rivalité amoureuse peut-être, surexcitent donc ces êtres de tout point pareils? Les voilà, tels deux héros d'Homère, possédés par la ferme volonté de s'entretuer, tête contre tête, séparés seulement (et leur impuissance semble ajouter à leur acharnement), séparés par la transparente minceur du verre. Ce ne sont plus des mouvements, mais des frétillements, des vibrations, des tremblements, des spasmes qui les ébranlent. La colère la plus violente, l'animosité la mieux fondée, la rage la plus folle se lisent sur leur « physionomie » de poissons, et l'on ne s'étonne que d'une chose, au spectacle de ce paroxysme, c'est de ne pas entendre un cri, un sifflement, un souffle sortir d'entre ces petites mâchoires prêtes à déchirer. Ah! si l'on s'avisait de supprimer la barrière, qui rend vains leurs efforts, et paralyse leur ardeur, quelles morsures cruelles, quels coups de queue vigoureux, quel implacable corps à corps, jusqu'à ce que l'un des deux succombât, ou que, reconnaissant l'évidente supériorité de son antagoniste, il cherchât son salut dans la fuite, laissant, en guise de bouclier, quelques écailles dans la lice!

Pauvres *con chiâ ta* irritables! à qui, si ce n'est à eux, s'appliquera l'épithète maudite de frères ennemis?

Tant de fiel entre-t-il dans l'âme d'un poisson! Et cette étrange hostilité subsistera tant que vous laisserez en présence les champions. Séparez-les, que leurs regards ne se croisent plus: l'exaspération se prolonge quelque temps encore; on ne se remet pas soudainement d'une pareille émotion, les derniers frissonnements d'horreur agitent les belligérants; puis l'accalmie, la paix: les mouvements se régularisent, les pourpres, les azurs et les ors pâlissent, s'éteignent; l'attirail de guerre se replie; les joues se dégonflent: queue et nageoires reprennent leurs dimensions, leur coloris, leur aspect primitif. Le tigre redevient agneau. La crise est terminée; elle ne se reproduira pas tant que vous ne ménagerez pas une nouvelle rencontre. Il ne reste plus de ressentiment dans ces têtes de petits poissons; rien ne permettant de soupçonner une irritabilité sans exemple, une passion meurtrière et formidable. Le rude agresseur n'est plus qu'un modeste nageur, frétillant avec des allures de parfaite bonhomie, et le moindre atome happé fait bien mieux son affaire que le plus sanglant des tournois.

O puissance magique du régime cellulaire! Un peu plus tard, les pluies d'hivernage ayant grossi les ruisseaux, le combattant n'a plus été le *rarus piscis*. J'en ai retrouvé de nombreux spécimens un peu partout. Dans les *sampans* qui nous portaient à terre, auprès du petit hôtel bouddhiste dressé sur chacune de ces vraies demeures flottantes, les *congaï* en conservaient en de petits bocaux, entre lesquels de vieilles cartes à jouer françaises formaient cloison opaque, masquant les uns aux autres ces sempiternels batailleurs, et ce n'était pas la moindre singularité que de voir Hector ou La Hire servir, pour ainsi dire, de hérauts d'armes à ces amateurs de

champ clos. Au marché, pour 10 *cents*, les gamins saigonnais m'en ont livré un plein flacon. Quel grouillement ! quelle agitation tumultueuse. J'ai constaté alors que, dans une bande de ces poissonnets, emprisonnés dans un unique récipient, le rôle de tyran était toujours dévolu à un seul. C'est lui qui opprime, harcèle, déchire tous ses compagnons, lui qui, exclusivement, endosse le resplendissant harnais des batailles. Qu'on en débarrasse ses victimes ; sa succession est aussitôt prise

Uno avulso, non defecit alter !.....

et les morsures continuent à pleuvoir et les entailles se multiplient.

En les isolant, et au prix d'une constante sollicitude, je parvins à faire arriver en France quatre de ces bizarres animaux. Tout d'abord, notre civilisation n'a paru exercer aucune influence pacifiante sur leurs instincts de carnage. Mais, septembre s'achevant, les chaleurs décroissant, peu à peu leurs luttes se sont espacées, leur soif de combat s'est apaisée, et ils ont fini par mourir. A ces petits corps de feu, il fallait la flamme estivale de notre soleil du Midi, pour leur permettre de vivre, loin de la chaude mare natale.

Pour terminer, un peu d'érudition : ce fretin, scientifiquement connu sous le nom de *Betta pugnax*, est, d'après l'ouvrage de Brehm, de la famille des Pharyngiens labyrinthiformes, et d'un genre très voisin de celui des Polyacanthes, dont une espèce, originaire aussi de l'extrême Orient, a mérité, pour la richesse de ses teintes changeantes, le surnom de *Poisson du Paradis*. A ne les baptiser que d'après leur caractère guerroyant, nous eussions volontiers appelé les nôtres *Poissons du diable*. Au dire de Cantor, « les Siamois sont aussi passionnés pour les duels de ces bestioles que les Malais pour les combats de coqs ; ils parient des sommes considérables et vont souvent jusqu'à jouer leur personne, leur femme, leurs enfants ». Les Annamites ne poussent pas si loin la folie du pari. A la bonne heure ! On comprend le cri de Richard III, après la déroute de Bosworth : « Un cheval ! un cheval ! mon royaume pour un cheval ! » On excuserait moins cette exclamation d'un « décavé » de Siam : « Un poisson ! un poisson ! ma famille pour un poisson ! »

Ch. Ségard.

DEUX CHEMINS DE FER
DE MONTAGNE EN SUISSE
LE GLION-NAIE ET LE GENÈVE-SOLÈVE

La Suisse est la terre classique des chemins de fer de montagne. La configuration du sol ne suffirait pas à expliquer ce fait, car les grandes lignes de cette contrée ne diffèrent pas de celles des pays voisins. C'est, indirectement, à la foule d'étrangers qui l'envahissent que la Suisse doit la plupart de ses voies ferrées construites dans des circonstances anormales. Rendre aisé l'accès aux points les plus élevés, d'où l'on jouit et de l'air et de la vue, telle a été la pensée dominante de la plupart des promoteurs des entreprises dont il s'agit. Chaque année, le réseau s'enrichit de nouvelles lignes et, pour ne citer que les plus récentes, 1892 a vu inaugurer successivement, presque sur les rives du lac de Genève, deux de ces plus intéressantes constructions, le Glion-Naie et le Genève-Solève.

Depuis 1883 déjà, les touristes en villégiature sur les bords du Léman, à Montreux ou à Territet, avaient à leur disposition une petite ligne ferrée allant de Territet à Glion, d'où ils pouvaient jouir d'un panorama superbe sur les Alpes de Savoie, celles du Valais, etc.

Ce funiculaire très bien installé fonctionnait et fonctionne encore avec une régularité parfaite, grâce aux réservoirs installés au point culminant. Le système adopté, ne mettant à contribution aucun mécanisme compliqué, écarte les causes de dérangement. C'est le poids de l'eau elle-même, emmagasinée dans la partie inférieure des wagons, qui les entraîne alternativement dans les deux sens. La masse liquide devant évidemment être proportionnée au nombre de voyageurs, un fil téléphonique met en relation les deux stations terminales, de manière à ce que l'on puisse s'entendre avant le départ.

Le chemin de fer de Territet-Glion ayant merveilleusement réussi, quelques-uns des promoteurs de cette entreprise, que les lauriers du Righi-Kulm empêchaient de dormir, prirent la décision de prolonger le funiculaire jusqu'au plateau des Rochers de Naie. On ne pouvait cette fois songer à employer le même mode de progression, vu l'absence d'eau, la grande distance et le peu de rectitude de la route à suivre. Tandis que Glion, en effet, se trouve à une altitude de 300 mètres au-dessus de Territet, soit 690 mètres au-dessus de la mer, le signal des Rochers de Naie est placé presque à 2000 mètres : il s'agissait donc de faire racheter à la ligne projetée une différence approximative de niveau de 1300 mètres. La réussite parfaite des chemins de fer à crémaillère du Righi, du Monte-Generoso, etc., fit choisir ce même système si bien approprié aux exigences des pays montagneux.

Dans certains cas, on a pu employer un système mixte, c'est-à-dire où la traction par adhérence alterne avec celle par crémaillère ; mais, à Glion, cela n'a pas été possible, vu la grande déclivité



du terrain. On s'est donc arrêté à l'emploi d'une crémaillère continue. Quant au système de voie ferrée, on a adopté celui de l'ingénieur suisse Abt, universellement connu et apprécié. On n'a rien négligé pour obtenir le maximum de solidité et, par le fait, de sécurité. Toutes les parties de la superstructure ont été constituées par les matériaux les plus résistants. Les rails à patin, pesant 20 kilogrammes par mètre courant, reposent sur des traverses métalliques qui les maintiennent à 80 centimètres de distance. Ces traverses, solidement encastrées dans le ballast, ont 1^{m},80 de long sur 20 centimètres de large et pèsent chacune 25 kilogrammes. Elles servent de support, non seulement aux rails, mais surtout à la crémaillère qui leur est fixée par l'intermédiaire de supports en acier solidement boulonnés de part et d'autre. C'est cette crémaillère qui, donnant son nom au chemin de fer, en constitue la partie caractéristique. D'après l'ingénieur Ed. Lullin, elle est composée d'une lame seulement, partout où les pentes sont inférieures à 8 0 0 et de deux lames juxtaposées, dès que l'inclinaison est plus forte, c'est-à-dire sur la plus grande partie du parcours. Ces lames sont en acier doux de 2^{cm},5 d'épaisseur; elles pèsent chacune 17 kilogrammes par mètre et sont placées de telle manière, lorsqu'il y en a deux, qu'une dent d'une crémaillère se trouve toujours entre deux dents de l'autre. Cet arrangement présente l'avantage très important que, comme la locomotive elle-même est munie de quatre roues dentées qui viennent engrener dans les crémaillères, il y a toujours dans les fortes pentes au moins trois dents en travail, pour la bonne et douce marche du train comme pour la parfaite sécurité des voyageurs. Les locomotives de la ligne Glion-Naie sont construites dans les ateliers si réputés de Winterthur, et sur le système Abt, comme l'ont été celles du chemin de fer de Lugano au Monte-Generoso, de la ligne Viège-Zermatt et de la plupart des autres voies ferrées de montagne. Pour chacune d'elles, le poids est de 13 tonnes à vide et de 16 tonnes avec la charge de charbon.

Le train entier ne se compose que de deux entités: la locomotive et le wagon; ce dernier, à portières latérales, peut contenir 50 personnes. Il se trouve devant la locomotive qui le pousse à la montée et le retient à la descente. Cette disposition offre de plus sérieuses garanties de sécurité, lorsque la déclivité du sol est considérable. Elle permet de faire agir les freins avec beaucoup plus d'efficacité, sans crainte d'accidents.

C'est là un avantage considérable, les freins constituant l'une des plus importantes parties du mécanisme. Au Glion-Naie, cette question a fait l'objet d'une étude spéciale: trois freins doubles permettent d'obtenir l'arrêt du convoi, au moment voulu. Le frein d'exploitation, agissant sur les roues de la locomotive et du wagon à voyageurs, est analogue à celui dont on se sert sur certaines lignes de chemins de fer; c'est un frein à air comprimé: il est manœuvré par le mécanicien. Le frein purement mécanique est constitué par des sabots ordinaires, qu'un système de leviers, actionné à l'aide d'une manivelle, permet de presser contre les roues; la locomotive et le wagon possèdent chacun leur frein mécanique. Le troisième frein est automatique, c'est-à-dire qu'il entre en action de lui-même lorsque la progression du train dépasse, à la descente, une certaine limite.

Il reste à dire quelques mots de l'appareil-moteur et du générateur de vapeur. En cette matière, le Glion-Naie n'est pas une innovation. La locomotive est semblable à celle des voies à crémaillère déjà connues. Les pistons se meuvent horizontalement dans les deux cylindres placés extérieurement et latéralement: ils se trouvent ainsi à peu près au milieu de la machine. Le mouvement produit n'est pas transmis directement aux roues; en effet, les bielles agissent sur un balancier placé verticalement à la tête de la locomotive, et c'est ce balancier qui commande les manivelles des deux essieux accouplés, portant les quatre roues dentées qui s'engagent dans les crémaillères placées sur la voie.

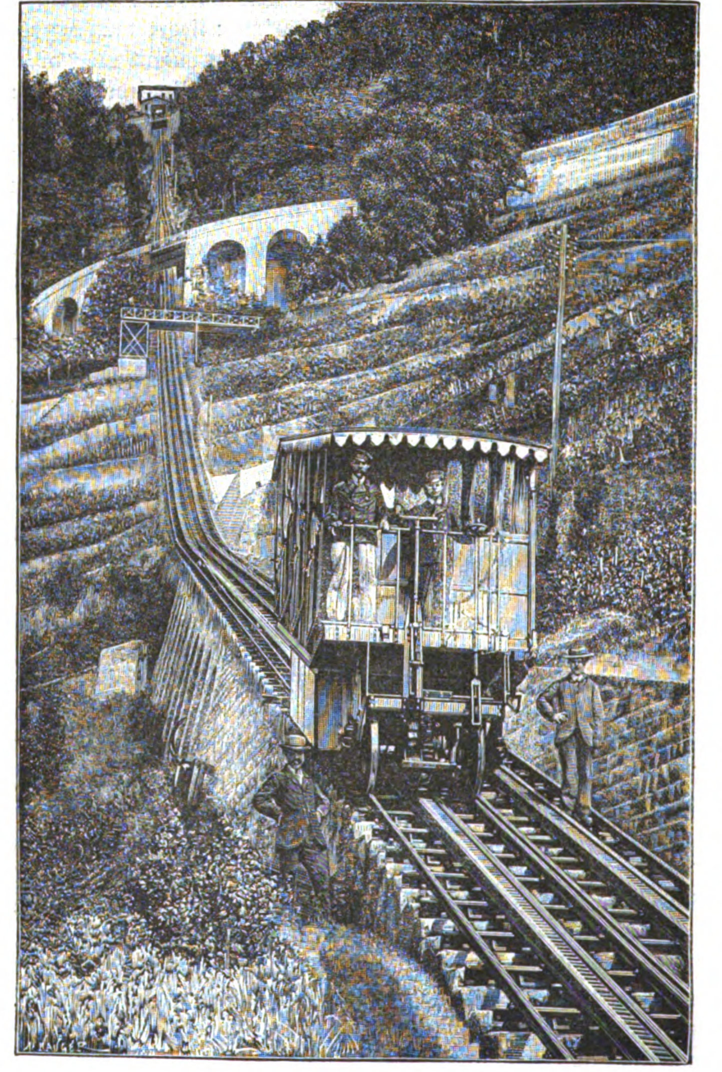
Au chemin de fer du *Salève*, on a abandonné l'emploi de la vapeur, comme devant être trop coûteux; aussi la locomotive, devenant un mécanisme inutile, a-t-elle été supprimée. Chaque wagon porte lui-même son moteur invisible, ce qui donne à cette nouvelle ligne une supériorité marquée sur ses devancières. La ligne d'Etrembières-Monnetier-Treize-Arbres constitue, en effet, une véritable innovation. Elle est la première voie ferrée de montagne à crémaillère et à traction électrique.

A ce point de vue, elle est plus particulièrement intéressante. La construction de la voie ferrée et son exploitation ont nécessité la création d'un matériel et d'un personnel que l'on ne parvint pas à former sans certains tâtonnements.

Placé à proximité de Genève, le mont Salève a toujours été le but des promenades des habitants de cette ville aux jours de loisir. La vue, il est vrai, qui est superbe, suffirait à expliquer cet engouement, dû plus encore à la facilité avec

laquelle on peut atteindre la crête de la montagne. Deux heures suffisent, en effet, pour franchir la distance qui la sépare de la ville.

Du sommet, on jouit d'un panorama superbe : d'un côté, les Alpes dans toute leur splendeur, depuis la Dent-du-Midi, l'Aiguille verte et le Mont Blanc, jusqu'aux montagnes qui dominent le lac du Bourget; au premier plan, la belle plaine du Faucigny, cette verdoyante vallée de l'Arve qu'on ne se lasse pas d'admirer et qu'une pensée utilitaire rend plus intéressante encore, car c'est à l'Arve qu'est empruntée l'énergie nécessaire à la mise en marche des machines; de l'autre côté, la vallée du Rhône, enserrant comme un écrin la pierre précieuse qui est le lac de Genève; enfin, au fond, la noble et pure ligne du Jura qui fait contraste avec les contours déchiquetés des Alpes.



Funiculaire de Territet-Glion.

C'est pour permettre d'atteindre sans fatigue ce fort beau point de vue, que l'on a décidé la création de la ligne à crémaillère et à traction électrique réunissant Genève au mont Salève. On s'est arrêté à cette dernière combinaison par raison d'économie; l'installation et le service des moteurs à vapeur sont, non seulement très coûteux, mais ils sont moins agréables que les moteurs électriques. Avec ces derniers, les voyageurs ne sont incommodés ni par la fumée, ni par les odeurs graisseuses : ils peuvent être tout au plaisir des yeux. La traction électrique présente donc une réelle supériorité; mais, pour la réaliser, il est nécessaire de disposer d'une force considérable. Or, les flancs du Salève n'en recèlent aucune. On n'y trouve ni lac, ni torrent capable d'actionner un moteur hydraulique quelconque. On a donc cherché plus bas. La rivière l'Arve qui descend du Mont Blanc vient heureusement, dans son cours sinueux, baigner le pied du Salève, au point où elle entre dans la vallée du Rhône. C'est précisément en ce lieu, où l'Arve fait un coude assez brusque, que l'on a installé l'usine centrale destinée à envoyer dans tout le réseau l'énergie suffisante. L'usine hydro-électrique d'*Arthaz* (du nom d'un village voisin) occupe la rive droite de la rivière : elle reçoit l'eau motrice grâce à un tunnel creusé dans la roche. On a dérivé ainsi un volume considérable, soit 20000 litres environ par seconde. La chute réalisée par cette dérivation et par un barrage en enrochements, traversant le lit de la rivière à la tête du canal, est de 3 mètres, ce qui donne une force disponible de 600 chevaux. Les installations mécaniques destinées à utiliser cette force et à la livrer aux machines dynamo-électriques ont été confiées aux célèbres constructeurs, J. J. Rieter et Cie, à Winterthur, et voici, d'après l'ingénieur Ed. Lullin, quelle est leur disposition. Le bâtiment comporte

dans son sous-sol, et en tête du tunnel de dérivation, 3 chambres cimentées, propres à recevoir chacune une turbine à axe vertical donnant une force de 250 chevaux, dont l'une est destinée à alimenter le chemin de fer pendant le service ordinaire de la semaine, tandis que la seconde vient doubler la force motrice les dimanches et les jours de fête, où la circulation sur les pentes du Solève est à peu près doublée. La troisième chambre souterraine est destinée à une turbine de réserve, qui pourra aussi servir à alimenter en force motrice d'autres industries qui pourraient éventuellement s'établir dans le voisinage. Enfin, un petit espace est réservé à une turbine de 25 chevaux, destinée à alimenter la machine excitatrice des dynamos.

Comme le cours de l'Arve est souvent torrentiel — la catastrophe de Saint-Gervais en fait foi, — le barrage a été établi de manière à écarter le plus possible de l'entrée de l'usine les sables et les galets que charrie alors la rivière, et les vannes d'admission sont protégées par un rideau métallique fixe, destiné à retenir les corps flottants entraînés par les eaux; en outre, chaque chambre de turbine est munie d'un grillage très serré qui arrête les graviers. Une vanne de décharge permet de purger cette sorte de vestibule lorsqu'il en est besoin.

La force motrice étant trouvée, il s'agissait de la transformer en fluide électrique susceptible de transporter à une assez grande distance l'énergie nécessaire. Le problème était assez compliqué. En effet, la faible vitesse de rotation des turbines (45 tours seulement par minute) d'une part, et d'autre part, la nécessité où l'on se trouvait de supprimer tout engrenage ou toute multiplication de vitesse, pour rendre le service plus facile et augmenter la sécurité, ne furent pas sans causer quelque embarras aux ingénieurs. On s'arrêta à la solution suivante, comme étant la plus rationnelle : on fit construire par la Compagnie de l'industrie électrique de Genève des dynamos très puissantes ne travaillant guère qu'au quart de leur force. Ces machines, du type Thury, sont actionnées directement par les turbines et sont susceptibles de donner, à la faible vitesse de 45 tours par minute, une force de 250 chevaux. C'est là, sans doute, une combinaison onéreuse, vu le prix élevé des dynamos, mais on ne saurait nier que cette solution est la meilleure, au point de vue de la durée comme de l'entretien du matériel. Comme on l'a dit, les génératrices sont montées sur les arbres des turbines. Ces derniers sont placés verticalement et portent les induits, les inducteurs étant fixés à un plancher spécial.



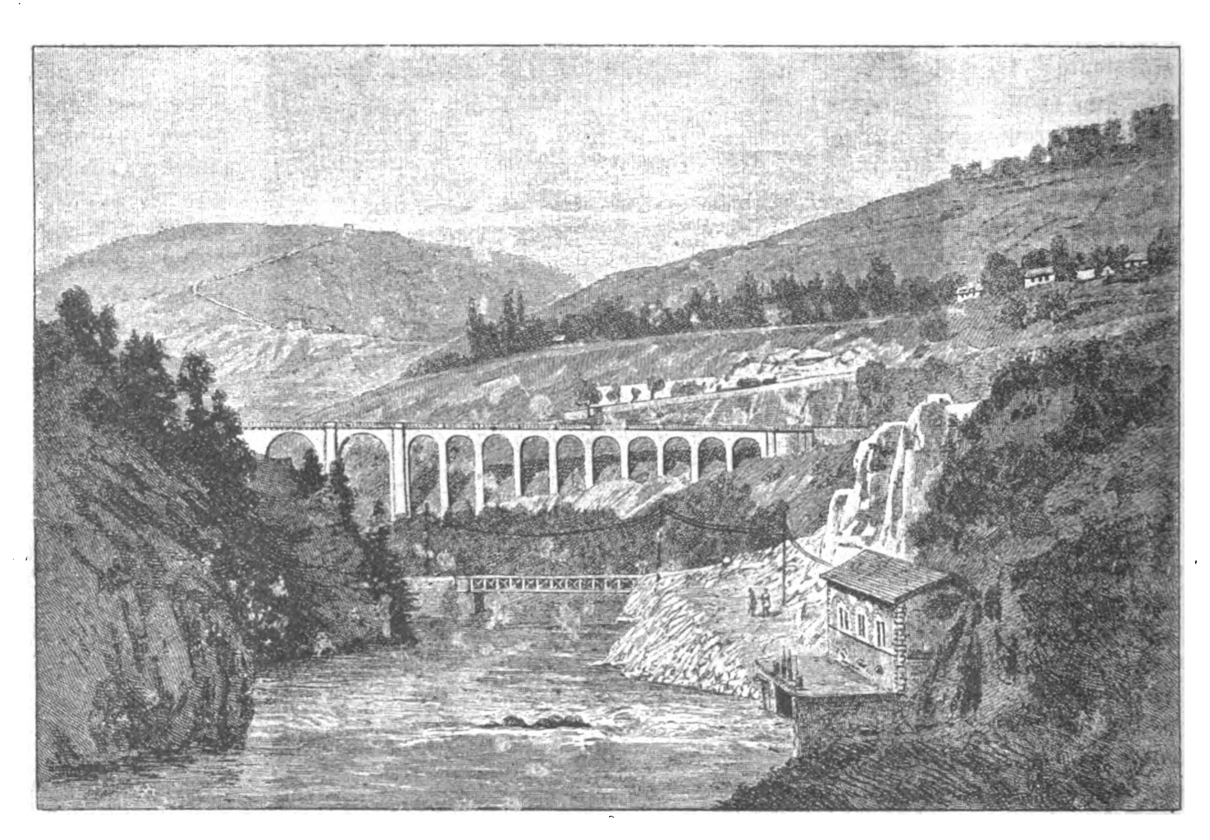
Chemin de fer à crémaillère de Glion-Naie.

Chaque génératrice peut donner un courant continu de 275 ampères et de 600 volts. Leur

poids est de 19 000 chacune. C'est dire que ces machines sont de dimensions extraordinaires; elles mesurent, en effet, 3m,20 de diamètre extérieur.

Il existe peu de semblables géants. Leur marche devant s'effectuer avec la plus grande régularité, les variations de vitesse, comme l'arrêt complet des réceptrices, sont obtenus par des appareils n'agissant ni sur les turbines ni sur les dynamos, mais simplement sur les moteurs des wagons. Les appareils régulateurs se trouvant à l'usine d'Arthaz, un dispositif spécial permet de les gouverner depuis la voie, condition indispensable pour obtenir les changements de vitesse et les arrêts du convoi.

De l'usine, le courant est envoyé par câbles aériens jusqu'à la station de Monnetier-Mairie, soit à peu près à mi-hauteur du Salève; mais, à partir de ce point, les câbles sont placés à quelques décimètres au-dessus du sol, sur le bord de la voie, et sont mis en contact avec les moteurs des voitures. Les câbles aériens, en cuivre, de haute conductibilité et ayant chacun une section de



L'usine d'Arthaz sur l'Arve.

130 millimètres carrés, sont supportés par des poteaux télégraphiques qui, en outre de la double ligne de câbles, soutiennent deux fils de plus faible diamètre, chargés de ramener à l'usine le courant nécessaire au fonctionnement des appareils régulateurs de la force électromotrice. Quant aux conducteurs placés près du sol, ils sont constitués par un rail semblable à ceux de la voie elle-même. Il est placé latéralement et à 20 centimètres environ des autres, dont il est parfaitement isolé au moyen de supports en porcelaine. Ce sont de fortes cloches placées sur des consoles en fer boulonnées aux traverses; comme la masse métallique de la voie constitue le fil de retour, il était de toute importance de rendre l'isolement parfait.

Le courant arrive donc d'Arthaz par un système de câbles aériens, puis il passe dans le rail conducteur, son passage étant facilité par des éclisses en cuivre formant un joint dilatable à l'extrémité de chaque rail. Il est recueilli au moyen de balais métalliques frottant sur la partie plate du rail et vient alors agir sur le moteur renfermé dans le véhicule; puis il regagne la station centrale par les rails de la voie et le câble aérien. Le matériel roulant de la Compagnie se compose de 12 voitures à 40 places et de 4 wagons à marchandises: il a été livré par les ateliers de Neuhausen, près

de Schaffhouse; chaque voiture est munie de deux moteurs de 40 chevaux, construits par la Compagnie de l'Industrie électrique à Genève. Les machines dynamos sont disposées de telle sorte qu'elles peuvent changer de vitesse dans de fortes proportions, les wagons passant aisément de l'allure de 1m,50 à celle de 2m,85 par seconde.

Le mouvement du moteur, ou mieux, des moteurs, car il y a un double jeu de moteurs et d'engrenages, se transforme en mouvement rectiligne, grâce à deux pignons qui s'engagent dans la crémaillère fixée entre les rails. Les voitures sont très confortables; elles comportent tant de fenêtres que les touristes du milieu de la banquette voient aussi bien le panorama que ceux qui ont la bonne fortune d'être à la portière. A l'avant et à l'arrière du wagon se trouvent les plateformes, où se tient le mécanicien. C'est là, en effet, que sont réunis les divers appareils: interrupteurs, commutateurs, etc., destinés à agir sur le courant et, par le fait, sur la marche du train.

Étant donnée la déclivité des rampes à franchir, les ingénieurs ont dû se préoccuper d'assurer l'arrêt complet des wagons à tout endroit de la voie. A cet effet, chaque voiture ne possède pas moins de six freins: deux freins électriques et quatre freins à friction, tous manœuvrés directement par le mécanicien. Voici quel est leur fonctionnement d'après l'ingénieur Lullin, de Genève:

Les freins à friction agissent directement sur les deux arbres des machines motrices dynamos, et cela à chacune de leurs extrémités, au moyen de mâchoires en bronze, serrant des poulies en fonte munies de gorges. Depuis l'une ou l'autre des plateformes, on peut serrer à la fois ces quatre paires de mâchoires; mais d'eux d'entre elles suffisent à elles seules à retenir le véhicule.

Quant aux freins électriques, ils sont constitués par les appareils moteurs eux-mêmes qui fonctionnent à la descente en absorbant, dans des résistances placées sous la voiture, le courant venant du conducteur latéral à la voie, et font ainsi obstacle à l'entraînement que tend à produire à la descente le poids du wagon; ces freins suffisent à eux seuls à empêcher toute accélération aussitôt que le véhicule atteindrait à la descente une vitesse sensiblement supérieure à celle de la montée.

Tout ce mécanisme, quoique très puissant, est ramassé, avec un caisson à eau, dont on verra l'usage, entre les deux essieux extrêmes de la voiture; celle-ci se trouve avoir ainsi une grande stabilité, et comme ses parois sont largement vitrées, elle n'en a pas moins un aspect dégagé et assez élégant.

Par suite du manque d'eau à proximité de la gare terminus des Treize arbres, on a été obligé d'établir, sous chaque wagon, un réservoir de la contenance d'environ 100 litres, destiné à renfermer l'eau nécessaire à l'arrosage automatique des freins pendant la descente. De plus, des récipients spéciaux posés sur un des trucs monteront le matin et le soir la quantité d'eau dont auront besoin le buffet et les habitations placées au sommet de la montagne. Grâce à cette combinaison, la cime du Solève pourra se garnir de constructions publiques et privées, où les heureux habitants jouiront d'un air très pur et d'une vue incomparable.

A. Berthier.

NOUVELLE ÉTOILE DU COCHER

Voici, enfin, une hypothèse plus plausible que les autres à propos de ces fameuses étoiles temporaires qui viennent éclater tout à coup à des places où jamais on n'avait vu d'étoile, puis diminuer plus ou moins rapidement d'intensité lumineuse et quelquefois reprendre pour quelques instants une recrudescence d'éclat.

On avait parlé d'abord d'astres presque complètement éteints, laissant échapper de leurs flancs, à un moment donné, des torrents d'hydrogène. Cet hydrogène, venant tout à coup à s'enflammer, formait autour de l'astre une atmosphère embrasée qui durait jusqu'à combustion complète de l'hydrogène émis. Nous ne comprenions pas que, l'astre n'étant pas complètement éteint, l'hydrogène qui en sortait ne s'enflammait pas de suite au fur et à mesure de son arrivée, de façon qu'aucune accumulation de ce gaz ne fût possible.

Puis on a parlé, au sujet de la nouvelle étoile, d'une collision entre deux astres éteints. Il nous semble, en ce cas, qu'il y aurait retour des deux astres à leur état de fluidité primitive, et durée presque indéfinie de l'éclat acquis de nouveau. En outre, pourquoi ne résulterait-il pas de la collision deux astres visibles au lieu d'un seul? Comme si l'on sentait ces objections, il est survenu une nouvelle idée, on a dit qu'il n'y avait pas eu collision, mais seulement grand rapprochement, presque contact entre les deux astres, et que cela avait suffi pour produire l'incandescence. L'analyse spectrale semble bien, en effet, avoir signalé dans ce dernier cas la présence de deux corps; mais, encore une fois, pourquoi une disparition graduelle aussi rapide de la lumière acquise, et pourquoi une recrudescence?

M. Seeliger voit dans cette étoile nouvelle un météore immense s'enfonçant avec la vitesse des soleils dans une vaste nébuleuse de matière cos-

mique, comme les petits météores dans notre atmosphère, et s'y enflammant, laissant sa lumière s'augmenter en traversant la matière de plus en plus dense, diminuer lorsqu'elle a dépassé le milieu le plus condensé du grand nuage semblable à la nébuleuse d'Orion, puis reprendre un peu d'éclat en retrouvant sur sa route une portion un peu plus compacte du nuage en question. Il y aura bien là deux lumières différentes, celle de l'immense météore et celle de la nébuleuse. Le météore pouvait attirer à lui la matière enflammée de la nébuleuse, ou bien celle-ci pouvait avoir un mouvement en sens inverse, de façon à donner une vitesse relative de 900 000 mètres que l'on a paru y voir. Au reste, plusieurs observations ont constaté que l'étoile du Cocher avait semblé entourée d'une nébulosité.

JOSEPH VINOT.

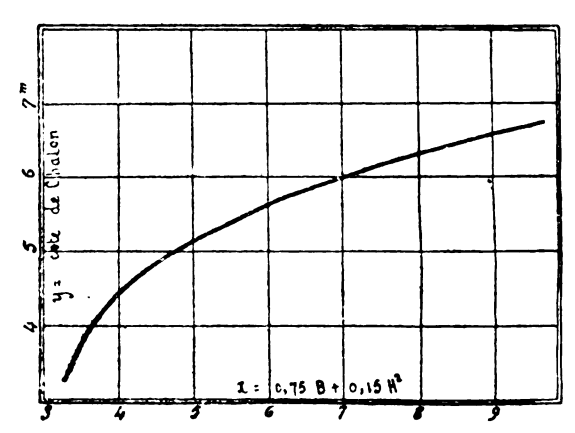
LES COURS D'EAU
ET LES INONDATIONS
DU BASSIN DE LA SAONE (1)

La nature ou la disposition des terrains traversés par les cours d'eau et la distribution des pluies nous feront attribuer aux affluents de la rive gauche, sur la Saône supérieure et la petite Saône, un rôle important dans la formation des crues. De plus, nous remarquerons que la pente de la Saône supérieure est seulement de 0m,27 et celle de la petite Saône de 0m,14 par kilomètre, tandis que la pente moyenne kilométrique du Doubs atteint 0m,55 entre Besançon et Verdun. Enfin, la surface du bassin du Doubs est de 7500 kilomètres carrés, presque égale à la moitié de la surface du versant de la Saône en amont de Verdun, qui est de 15 800 kilomètres carrés, et supérieure au quart de la surface entière du bassin de la Saône, 28 750 kilomètres carrés des Vosges à Lyon. Le Doubs sera donc le facteur prépondérant des crues. En effet, la hauteur du Doubs, observée à Besançon, par exemple, fixe toujours le périmètre des submersions sur la grande Saône.

A partir de Verdun, jusqu'à présent, les crues ont été prévues quelques jours à l'avance, d'après une étude détaillée des variations de niveau des affluents supérieurs au moment même des pluies, et de la comparaison de variations analogues dans les crues antérieures. Cette méthode exige la centralisation de renseignements nombreux, transmis télégraphiquement, et ne peut guère être utilisée que par un service public disposant d'un personnel spécial et de puissants éléments d'information.

(1) Suite, voir p. 146.

Pour vulgariser en quelque sorte les prévisions de ce genre et permettre ainsi aux compagnies de navigation ou aux publications locales d'établir des avertissements, nous allons déterminer la hauteur des crues d'inondation sur la grande Saône à l'aide des hauteurs observées ou prévues, seulement à Besançon, sur le Doubs, et à Heuilley, sur la petite Saône. De ce dernier point jusqu'à Verdun, les affluents n'apportent aucune perturbation sérieuse dans les crues de la petite Saône, bien formées au confluent de l'Ognon. De même,



Relation graphique et numérique entre les cotes de Besançon, Heuilley et Châlon.

y :	3m,3	4m,4	5m,1	5m,6	6m	6m,3	6m,6	6m,8.
Valeur de x :	3m,3	4m	5m	6m	7m	8m	9m	9m,8.

à partir du confluent du Doubs, l'allure de la crue se conserve jusqu'à Lyon, quelle que soit l'importance des submersions sur les vallées secondaires, la Seille notamment.

La relation entre la hauteur du Doubs à Besançon, la hauteur de la Saône à Heuilley et la hauteur d'un point quelconque de la grande Saône n'est pas simple : si l'apport du Doubs peut être affecté d'un coefficient constant, l'influence de la petite Saône est très variable. Après de nombreux tâtonnements, nous avons déterminé comme il suit cette relation.

Sur un axe horizontal, portons en abscisse une quantité égale aux 3/4 de la hauteur maximum B observée à l'échelle de Besançon, augmentée d'une certaine fraction m de la hauteur H observée à l'échelle de Heuilley le même jour. Par l'abscisse ainsi fixée, menons une verticale : à la rencontre de la verticale et de la courbe tracée sur la figure ci-dessus, nous lirons la cote prévue à Chalon.

Si, par exemple, le maximum B à Besançon est

de $5^m,16$, comme dans la crue du 24 janvier 1890, la hauteur H observée le même jour à Heuilley étant de 2 mètres, on aura pour déterminer l'abscisse correspondant au maximum de Chalon l'équation :

$$x = \frac{3}{4}\,B + m\,H.$$

Nous avons trouvé $m = 0,15$ H. Donc :

$$x = \frac{3}{4} \times 5^m,16 + 0^m,15 \times \overline{2}^2 = 4^m,47.$$

L'ordonnée correspondante donne $4^m,80$ à prévoir à Chalon. Or, on a eu en réalité $4^m,70$ le 27 janvier 1890.

Le coefficient $m = 0,15$ H est déterminé par l'expérience qui nous a montré que l'influence de la petite Saône est négligeable si la cote de Heuilley correspond au zéro de l'échelle, soit au niveau de l'étiage, et qu'au contraire, dans les plus grandes crues connues, elle est comparable à l'influence du Doubs. La plus grande crue connue ayant atteint $5^m,05$ à Heuilley, le 2 novembre 1840, soit 5 mètres en nombre rond, nous aurons pour ce point :

$$m = \frac{3}{4 \times 5^m}\,H = 0,15\,H.$$

Le temps de propagation du maximum entre Besançon et Chalon est de deux jours au moins, et souvent, dans les grandes crues, en moyenne, de trois jours. On pourra donc, trois jours à l'avance, prévoir, soit la cote de Chalon, si la crue commence, soit le maximum de Chalon, si la crue est terminée sur le Doubs. Il est à peine nécessaire de faire remarquer que, si le maximum de Besançon peut être fixé un jour ou deux à l'avance, soit par l'observation des chutes de pluie ou les variations de niveau sur le Doubs supérieur et son principal affluent, l'Allan, à Montbéliard, on pourra prévoir le maximum à Chalon quatre ou cinq jours au moins à l'avance. Cette prévision du maximum de Besançon nécessiterait une étude particulière, trop étendue pour le cadre de notre sujet.

De la cote de Chalon, on déterminera facilement le maximum à Mâcon et à Trévoux par les relations suivantes, que nous avons établies d'après 40 crues soigneusement observées :

Maximum à							
Chalon	$3^m,50$	$4^m,00$	$4^m,50$	$5^m,00$	$6^m,00$	$7^m,00$	$7^m,28$
Mâcon	$3^m,50$	$3^m,80$	$4^m,20$	$4^m,70$	$5^m,90$	$7^m,50$	$8^m,05$
Trévoux	$2^m,90$	$3^m,20$	$3^m,50$	$4^m,00$	$6^m,40$	$7^m,50$	$8^m,50$

Ces relations, de même que les prévisions faites pour Chalon, sont exactes à $0^m,30$ près, et l'erreur d'appréciation est généralement un peu supérieure à la cote observée.

Le temps de propagation du maximum de Chalon à Mâcon varie ordinairement entre un jour ou trois jours ; il est le plus souvent de un jour. De Mâcon à Trévoux, le maximum se propage en 12 ou 24 heures.

Les inondations de la Saône se produisent surtout du mois d'octobre au mois d'avril, pendant la saison froide, et notamment en décembre ; mais bien qu'elles soient quatre fois moins nombreuses de mai à octobre, pendant la saison chaude, elles sont encore assez fréquentes en mai ou juin, et l'une des crues désastreuses du siècle a eu lieu au cœur de l'été, en juillet 1882. Les plus grandes crues connues ont atteint les hauteurs suivantes :

Saône à Gray	$5^m,06$	en 1840.
	$3^m,89$	le 11 juillet 1882.
	$4^m,30$	le 29 décembre 1882.
Saône à Heuilley	$5^m,05$	le 2 novembre 1840.
	$4^m,58$	en 1856.
	$4^m,29$	le 12 juillet 1882.
	$4^m,71$	le 29 décembre 1882.
Doubs à Besançon	$8^m,49$	en 1852.
	$8^m,85$	le 29 décembre 1882.
Saône à Chalon	$7^m,28$	en 1840.
	$6^m,56$	en 1856.
	$5^m,60$	le 13 juillet 1882.
	$6^m,53$	le 1er janvier 1883.
Saône à Mâcon	$8^m,05$	en 1840.
	$6^m,72$	en 1856.
	$5^m,54$	le 14 juillet 1882.
	$6^m,52$	le 1er janvier 1883.
Saône à Trévoux	$8^m,50$	en 1840.
	$6^m,42$	en 1856.
	$4^m,93$	le 15 juillet 1882.
	$6^m,01$	le 4 janvier 1883.

Le débordement commence sur la Saône supérieure, la petite Saône, le Doubs vers Dôle, à partir de la cote 3 mètres au-dessus de l'étiage, et à la cote 4 mètres sur la grande Saône. A cette dernière hauteur, la navigation est beaucoup moins active. Les barrages mobiles qui, en temps ordinaire, partagent la rivière en sections ou biefs où la pente est presque nulle, et maintiennent même à l'étiage un tirant d'eau de 2 mètres, sont abaissés pour faciliter l'écoulement des crues sur la grande Saône, dès que le niveau de l'eau dépasse la cote 2 mètres à l'échelle de Chalon. Néanmoins, les submersions se prolongent très souvent pendant quinze jours, et quelquefois pendant trois semaines.

Le mouvement de la navigation est important sur la Saône : il était, en 1887, de 475 208 tonnes à l'amont de Saint-Jean-de-Losne, à la jonction du canal de Bourgogne, et de 762 389 tonnes de Saint-Jean-de-Losne à Lyon, soit de 1 240 000 tonnes environ par an sur l'ensemble de la voie navigable.

Le débit de la Saône a été évalué à 3700 mètres

cubes par seconde, à Lyon, pendant la crue de 1840; la mesure directe de la vitesse des eaux au moyen des flotteurs a permis d'attribuer à la crue de décembre 1882 et janvier 1883 un débit de 930 mètres cubes à Auxonne, 1725 mètres cubes à Chalon, et 2180 mètres cubes par seconde à Mâcon.

Pendant l'étiage, le débit tombe à 5 ou 10 mètres cubes à Port-sur-Saône, 15 à 20 mètres cubes à Saint-Jean-de-Losne, 40 mètres cubes à Chalon, tandis que le débit de l'Ognon est de 10 mètres cubes environ à Pesmes, et celui du Doubs de 20 mètres cubes à Verdun. Ces chiffres montrent que le débit des affluents secondaires est presque insignifiant au moment des basses eaux estivales.

CHATEAUBLANC.

Paris, le 25 novembre 1892.

LE GAZ DES HUILES LOURDES

Quand on distille le pétrole pour l'usage courant, il reste au fond des cornues des produits qu'il est peu aisé d'utiliser directement. Nous ne pouvons les brûler dans nos lampes, car la combustion serait difficile, mêlée à beaucoup de fumée et surtout jointe à une odeur insupportable. On arrive bien à les brûler dans des chaudières faites *ad hoc*, et les marines militaires de divers États se sont livrées dans ce sens à des expériences très intéressantes. Tout le monde, cependant, n'a pas des cuirassés ou des croiseurs à faire naviguer, mais tous les distillateurs ont à utiliser ce produit. On a donc cherché à s'en servir comme matière première pour la production du gaz, et on en retire un gaz appelé riche, car il contient beaucoup plus d'hydrocarbures que celui qui provient de la houille.

A Conegliano, on avait installé un appareil pour utiliser ces huiles lourdes en les distillant, et on avait adopté le système Ferrario, qui avait eu le prix au concours de la Société d'encouragement de Milan. On s'aperçut bientôt d'un double défaut qui empêchait l'usage de ce produit. Le gaz brûlait avec une flamme fuligineuse, et, malgré les becs spéciaux dont on avait garni les lampes, il répandait en plus une odeur insupportable d'acétylène.

Le professeur Comboni trouva le remède à ce double défaut, d'abord en modifiant la cornue de l'appareil Ferrario qui s'obstruait facilement et empêchait la dissociation de l'huile lourde. Le second moyen adopté était plus énergique, et même quelque peu audacieux.

Comme le gaz était trop riche en hydrocarbures, il en augmentait le volume en y ajoutant 20 0/0 d'air froid. Cet air était adjoint au gaz dans un condenseur à coke qui brassait le mélange et le rendait aussi parfait que possible.

M. Comboni eut l'idée de ce procédé quand une série d'expériences lui eut montré la difficulté d'explosions du gaz riche lorsqu'on y ajoute de l'air. Il faisait ses mélanges dans un petit gazomètre, mais, pour ne pas avoir des explosions désagréables pour lui ou pour ses appareils, il faisait dégorger le mélange gazeux, contenant des quantités déterminées de gaz et d'air dans une dissolution de savon et de glycérine. Il enflammait alors la bulle de savon et en déduisait l'explosibilité du mélange. Il fit ses expériences avec du gaz riche, dans lequel il avait primitivement introduit le 20 0/0 d'air, quantité que des observations précédentes lui avaient montré être inoffensives.

Ayant ainsi modifié le fourneau adopté par Ferrario, et ajouté de l'air au gaz, la production devint régulière, et le gaz maintint toujours son pouvoir éclairant.

Le problème était résolu.

Mais il faut encore considérer la question sous le point de vue économique. Le gaz obtenu par la distillation des résidus du pétrole coûte 1 fr. 15 le mètre cube, tandis que le gaz d'éclairage revient en moyenne à 30 centimes en Italie, et ne s'abaisse à 25 centimes que dans quelques localités privilégiées. Il faut, toutefois, remarquer que le gaz riche a un pouvoir éclairant de cinq fois supérieur à celui du gaz d'éclairage, ce qui nous donnerait un écart en sa faveur de 35 centimes. Il y a donc une économie, qui n'a été possible qu'en corrigeant ce gaz par une adjonction d'air.

Il y a dans ce fait une indication pratique qui peut, dans certaines industries, rendre de véritables services. Il est peu à croire à l'avenir du gaz comme source de lumière, mais nous ne sommes pas encore arrivés au moment où nous pourrons nous en passer. Aussi M. Comboni, nous donnant le moyen de mieux utiliser des résidus qui ne pourraient servir que comme un combustible, a réalisé un véritable progrès.

C'est l'*Industria* de Milan qui fournit ces notes. Cette revue milanaise, la première de l'Italie dans la partie technique qui fait sa spécialité, mériterait d'être mieux connue par nos industriels français; surtout parmi ceux qui s'occupent de teinture ou de tissage.

Les opinions les plus absurdes doivent leur origine à l'abus de quelques observations incontestables, et les erreurs les plus grossières sont le résultat de certaines vérités reconnues, auxquelles on donne une extension forcée, ou dont on fait une mauvaise application.

CABANIS.



ARMURES ET CHEVAUX
DE JEANNE D'ARC

In equo et armorum pulchritudine complacet. Elle aime les chevaux et les belles armures. (*Lettre de Boulainvilliers au duc de Milan, 21 juin 1429.*)

Il n'est pas de figure historique plus intéressante que celle de la Grande Jeanne, qui s'appelait elle-même Jehannette par humilité. Rien de ce qui la touche ne semble indifférent. Son nom est de ceux qui jouissent du privilège d'émouvoir sans cesse : c'est comme un drapeau qu'il suffit d'agiter pour exciter l'enthousiasme et faire couler les larmes. Pour nous, plus nous l'étudions et plus elle nous apparaît digne d'être étudiée : les moindres détails sur sa noble et chaste existence nous charment. Nous savons qu'il existe en France, et même ailleurs, toute une légion d'admirateurs zélés de notre Jeanne : c'est pour eux que nous avons écrit ces quelques pages, sur un sujet peu connu, croyons-nous, et qui nous ont coûté, dans certaines parties, d'assez nombreuses recherches.



Le premier cheval de Jeanne d'Arc fut celui que le duc Charles de Lorraine lui fit conduire à Vaucouleurs, au temps où Baudricourt hésitait encore à croire en la Pucelle, mais où déjà le peuple avait confiance, suivant cette prophétie : « Que la France serait sauvée par une vierge des Marches de Lorraine, sortie du Bois Chenu (1). » Le duc Charles, vieux et malade, voulant voir cette enfant du miracle (il lui demanda de le guérir) (2), lui fit passer un sauf-conduit et mener un cheval noir (3) sur lequel elle se rendit à Nancy. Son oncle, Durand Laxart, l'accompagnait.

« Le duc luy demanda si elle avoit cette volonté (de chasser les Anglois). Elle respondit que ouy. « Monseigneur, je vous promest qu'il me targe beaucoup que n'y suis. — Comment! dit le duc, tu ne portas jamais armes ne à cheval ne fus. » La fille respondit que, quand elle auroit un harnois et un cheval « Dessus je monteray; là, verra-on si je ne sçay guider. ». Le duc luy donna un harnois et cheval (1) et la fit armer. Elle estoit légère. On amena le cheval, *et des meilleurs*, tout sellé, bridé. En présence de tous, sans mettre le pied en l'estrier, dedans la selle se rua. On luy donna une lance; elle vint en la place du chasteau, elle la courut (la lance). Jamais homme d'armes mieux ne la courut. Toute la noblesse esbahie estoit (2). »

Jamais à cheval ne fut. C'est là certainement la vérité. Jeanne n'était jamais montée à cheval jusqu'au jour de sa mission. La hardiesse même de la réponse au duc : « Dessus je monteray; là, verra-on si je ne sçay guider! » prouve qu'elle comptait, non pas sur elle-même, mais sur une puissance venue de plus haut. Cette douce *Romée,* « tellement timide qu'il suffisait de lui adresser la parole pour la déconcerter », aurait-elle parlé de la sorte, forte seulement de ses principes d'équitation? Nous ne le pensons pas. Elle a dit qu'elle saurait guider les chevaux (*de guerre*), comme elle a dit qu'elle saurait porter l'armure et mener les hommes d'armes : parce qu'elle était sûre que Dieu lui donnerait les moyens nécessaires à la fin « pourquoy elle estoit née ». Les écrivains hostiles à Jeanne, voyant bien qu'on diminuerait le merveilleux de ses gestes en la représentant comme une *virago*, n'ont pas manqué de le faire, au mépris de l'histoire et de la vérité. Voici ce que dit Enguerrand de Monstrelet, chroniqueur bourguignon, très partial contre la Pucelle (il était l'un des officiers de Jean de Luxembourg, celui-là même qui vendit Jeanne d'Arc) : « Jehanne meschine (3) (enfant) estoit hardie de chevaulcher chevaulx et les mener boire (4). » Mais une note vengeresse, écrite sur la marge même du manuscrit, et datant du règne de Charles VII ou de celui de Louis XI, fait justice de cette assertion, qu'elle rectifie ainsi : « Toute sa vye fut bergère, gardant les brebis, jusques à ce qu'elle fût menée devers le roy; ne jamais n'avoit veu cheval, au moins pour monter dessus. »

(1) Tout le monde sait qu'il existe un Bois Chenu très près de Domrémy.

(2) Jeanne lui dit simplement qu'elle prierait pour lui.

(3) Dép. de Jean Morel. Interrog. du 22 janvier 1430. (Procès de condamnation.)

(1) Un cheval de guerre ou *coursier*. Celui sur lequel Jeanne était venue était évidemment une *haquenée*. (Voir plus loin.)

(2) *Chronique de Lorraine.* — Il n'est pas étonnant que Jeanne ait pu revêtir une armure d'homme. Le *plastron* bombé de l'époque, la disposition des *tassettes*, couvrant les hanches, convenaient aussi bien à la constitution féminine qu'à la taille de l'homme. (Viollet le Duc.)

(3) *Meschine* vient de l'arabe meskine, qui signifie pauvre, qui est également l'origine de notre mot *mesquin*. Le mot meschaine s'emploie encore en Picardie, dans le sens de servante. (N. de la R.)

(4) Ms. 8346, Bibliothèque nationale.

La haquenée noire envoyée par le duc de Lorraine n'était évidemment que prêtée, tout comme l'armure et le coursier avec lesquels Jeanne avait couru sa première lance. Car, lorsque la Pucelle revint à Vaucouleurs et qu'elle trouva Baudricourt enfin prêt à la seconder, ou du moins à la laisser agir, nous voyons que c'est son oncle, aidé d'un autre brave homme, qui lui paye un cheval de *seize francs*. Il est à peu près impossible de savoir ce que représentent réellement ces seize francs, tant la variation des monnaies était grande à l'époque troublée qui nous occupe, mais on doit conclure des ressources pécuniaires des deux donataires que le cheval n'était pas une bête de prix. Je ne me rappelle plus où j'ai lu qu'il était noir.

Les habitants de Vaucouleurs avaient fait préparer pour Jeanne, pendant son voyage à Nancy, les diverses pièces du costume qui constituait alors ce qu'on peut appeler la *petite tenue* de voyage d'un homme d'armes (1) : gippon ou justaucorps noir, espèce de gilet; chausses longues, liées au justaucorps par de nombreuses aiguillettes; tunique (de gros gris noir) ou robe courte, tombant jusqu'aux genoux; guêtres hautes; éperons; chaperon noir. Plus le haubert, la lance et le reste. Pour mettre sa coiffure en rapport avec le costume viril qu'elle adoptait, Jeanne fit couper en rond, à la hauteur du col, son épaisse chevelure noire (2). Baudricourt, plus remué peut-être qu'il ne voulait en avoir l'air, recommanda la jeune fille aux gens de l'escorte, et lui remit une épée, en disant : « Va donc ! va donc !.... Advienne que pourra ! » Telle fut la première épée de Jeanne d'Arc.

Après les épreuves de Chinon et de Poitiers, Charles VII fut enfin persuadé « qu'il pouvait accepter *licitement* les services de la Pucelle ». Alors, elle « requist au roy qu'il luy fist faire armures pour soy armer, telles comme elle les deviseroit, et luy baillast chevaulx pour elle et ses gens ; et ainsy luy fut fait (3). »

Notons un point rappelé par la chronique de l'établissement de la fête du 8 mai, chronique provenant du manuscrit n° 891 de la reine de Suède, à la bibliothèque du Vatican : c'est qu'après l'examen théologique des docteurs de Poitiers, « Jeanne eut licence d'estre habillée comme ung homme ».

(1) L'abbé Th. Cochard, d'après le procès de réhabilitation.

(2) D'après le greffier de La Rochelle. (*Revue historique.*)

(3) Perceval de Cagny.

L'armure fut fabriquée à Tours (1). Sans doute qu'il y avait dans cette ville quelque armurier renommé, fournisseur attitré des gens de cour et des grands seigneurs. Le harnais fut fait à la taille de Jeanne (2) : il était de fer, *blanc* (3).

Quelques détails, non sans intérêt. Ils nous sont donnés par un écrivain italien du temps, un écrivain des plus ignorés, Sabadino, qui déclare les tenir d'un sien ami, « marchand de *Biamone* (4), localité située à trois lieues de Reims ». Dans les renseignements fournis, on sent le *spécialiste*, quelque négociant en tissus d'or et d'argent et diverses matières précieuses « d'oltramare », ce qui permet de croire à l'exactitude. « Le roi, dit Sabadino, fit orner la Pucelle de très brillantes armes ; elle monta sur un cheval caparaçonné de soie alexandrine (d'Alexandrie, en Italie), toute brodée de lys d'or fin. Elle était belle, avec le casque ayant pour cimier trois plumes d'autruche et sous lequel sortaient des tresses *blondes* (5) pendant sur ses épaules ! Elle semblait vraiment un guerrier (saint Georges) envoyé du ciel sur la terre (6). »

Voilà, je crois pouvoir l'affirmer, tout ce que l'histoire nous fournit sur le harnachement de la Pucelle, et sur cette armure (7) mille fois plus précieuse que celle de tous les héros des romans de chevalerie. Mais où la trouver, pour la décrire, et formuler quelque chose de précis à son endroit? C'est là que la difficulté commence :

> Dites-moy où, n'en quel pays,
> Est *cette armure surhumaine*
> . . . .
> *De* Jeanne, la Bonne Lorraine,
> Qu'Anglais bruslèrent à Rouen ?

On sait combien les armures datant réellement

(1) *Johanna existente in villa Turonensi, fuerunt eidem Johannæ datæ armaturæ, et habuit ipsa Johanna statum a rege.* (Procès de réhabilitation, déposition de Louis de Contes, ancien page de la Pucelle.)

(2) Pour la sûreté de son corps, ledit seigneur roy faist faire à ladite Pucelle harnois tout propre pour sondict corps. (Réhab. Dépos. de Jean d'Aulon, ancien écuyer de Jeanne d'Arc.)

(3) Armada de fer-blanc, tota de cap à pé. (Le greffier d'Albi.)

(4) Sous cette orthographe étrangère, il faut probablement reconnaître Blamont (Meurthe-et-Moselle).

(5) Remarquons en passant ce mot. On trouve cependant « cheveux noirs » dans le *Livre noir* de l'Hôtel de la ville de La Rochelle.

(6) Sabadino : *De Jeanne, la gentille Pucelle de France.*

(7) Pour l'épée de Fierbois, qui complétait l'équipement, voir plus loin. Le harnais se composait des diverses pièces alors usitées. Jeanne s'armait, en outre, d'une petite hache à main, souvent d'une grosse lance et de dagues variées, parfois d'un simple bâton. (VALLET DE VIRIVILLE.)

de la première moitié du xv[e] siècle sont rares en France (1). Le musée d'Artillerie de Paris n'en possède que deux, je devrais dire une et demie. Cela n'empêche pas qu'on n'ait montré (qu'on ne montre encore peut-être) d'assez nombreuses armures, du xvi[e] et même du xvii[e] siècle, comme armures véritables de la Pucelle. Il suffit de les voir pour constater l'erreur.

L'ancien catalogue du musée d'Artillerie (1835) porte la notice suivante: « *Armure n° 14.* Armure attribuée à Jeanne d'Arc. Les cuissards sont fermés par derrière, comme dans toute armure faite pour combattre à pied. D'après les conjectures de l'auteur de la *Panoplie,* basées particulièrement sur les dessins en forme de croix gravés sur la cuirasse, ce harnais serait celui dont Charles VII fit présent à la Pucelle. Cette jeune guerrière le déposa à Saint-Denis, après avoir été blessée sous les murs de Paris; et de Saint-Denis, il fut ensuite transporté à Paris par les Anglais, qui l'y laissèrent dans leur retraite précipitée. Le casque, la visière et le nasal sont percés d'une multitude de trous ronds. On remarque un *garde-collet,* un *garde-bras,* un *garde-braye,* et des *faltes* qui vont se réunir aux cuissards. L'armure entière pèse 61 livres. D'après sa hauteur, la taille de l'héroïne avait dû être d'environ 5 pieds. »

On rencontre dans le catalogue du même musée, édition de 1842 : « *Armure n° 14.* Armure de la première moitié du xvi[e] siècle, provenant de la galerie de Sedan (2). Les cuissards sont fermés derrière, ce qui prouve que cette armure a dû servir pour combattre à pied. Carré, dans sa *Panoplie,* avance que ce harnais est celui dont Charles VII fit présent à la Pucelle, et que celle-ci vint le déposer à Saint-Denis, après avoir été blessée sous les murs de Paris. Mais cette assertion n'a aucun fondement, et les formes de l'armure en question appartiennent incontestablement à une époque de beaucoup postérieure à celle où vivait l'héroïne d'Orléans. »

Ainsi le débat se trouve engagé: l'armure n° 14 des deux catalogues de 1835 et 1842, qui porte aujourd'hui le n° 178, est-elle ou n'est-elle pas l'armure de Jeanne d'Arc? Voyons les raisons données *pour*, dans la *Panoplie* de Carré : « Plusieurs villes se vantent de posséder la vraie armure de Jeanne d'Arc : un tel trophée est trop précieux pour ne pas faire de jaloux. Orléans, Londres, Rouen, Chantilly nous présentent à l'envi des dépouilles de cette héroïne (1). » Carré pose d'abord en principe qu'il a sans doute existé plusieurs armures de la Pucelle; en quoi certainement il a raison. Il en distinguerait trois :

1° L'armure donnée par Baudricourt (?);

2° L'armure complète offerte par le roi (la vraie): elle fut déposée à Saint-Denis par la Pucelle et volée depuis par les Anglais;

3° L'armure que portait Jeanne à Compiègne, le jour qu'elle fut prise.

Nous ne savons pas ce que Carré veut dire lorsqu'il parle d'une armure donnée par Baudricourt. Baudricourt ne donna rien à Jeanne qu'une épée; il est d'ailleurs bien connu qu'elle n'avait pas d'armure en quittant Vaucouleurs. L'erreur de Carré s'explique facilement par l'époque à laquelle il écrivait (1805); les grands travaux historiques sur Jeanne d'Arc sont postérieurs à cette date.

Resteraient donc deux armures de guerre (au minimum). Celle de Compiègne aurait été, d'après Carré, transportée d'abord à Rouen, puis à Londres. A Londres, elle n'y est pas! Qu'est-elle donc devenue? car il n'est pas possible qu'un trophée de cette valeur ait été perdu : je croirais plutôt qu'elle fut détruite volontairement. Peut-être faut-il admettre qu'elle fut brûlée comme

(1) J'ai vu, chez M. Gutperle, armurier à Paris, une armure bien conservée de la première moitié du xv[e] siècle. C'est celle dont s'est servi M. Dubois, statuaire, pour sa belle *Jeanne d'Arc;* mais on ne sait pas à qui l'armure appartenait. Elle est grande et n'était certainement pas faite pour une femme.

(2) Il faut lire ici: galerie de Chantilly. Nous avons une lettre du conservateur des collections de Chantilly, qui ne laisse aucun doute à cet égard.

(1) Orléans et Rouen ont renoncé depuis longtemps à leurs prétentions. L'armure de Chantilly sera discutée tout à l'heure; c'est l'armure n° 178 du musée d'Artillerie. Quant à celle de Londres, l'un de nos plus fins connaisseurs d'armures, théoricien et praticien remarquable, M. Ernest Le Blanc, m'a déclaré que c'était une « mauvaise plaisanterie ». Je crois, du reste, que personne, en Angleterre, dans le monde des archéologues, ne se fait d'illusion à ce sujet. Meyrick ne parle d'aucune armure de ce genre; il dit seulement: « La collection de mon fils contient un *plastron* (*breast-plate*), dans lequel est un papier écrit, certificat venant de France, et prétendant que le plastron appartenait à l'illustre personnage; réserves sont faites relativement au casque qui se trouve avec le plastron, et qui semblerait avoir été porté par la Pucelle. Cependant, casque et plastron sont d'une forme indiquant une époque d'au moins soixante ans plus rapprochée de nous. Le plastron porte une fleur de lys; il est donc très probablement d'origine française. » (*A critical inquiry*..... 1824.) Pas question, en tout cela, des armures de la Tour de Londres.

M. Le Blanc a bien voulu m'accompagner dans une dernière visite au musée d'Artillerie. Je n'aurais pas conclu sans prendre l'avis d'un homme aussi compétent dans tout ce qui touche les armes et les armures.

entachée de *sorcellerie*, elle aussi : les Anglais voyaient rouge, depuis la condamnation de Jeanne ; et je serais assez prêt à penser qu'ils cherchaient à se débarrasser de tout ce qui pouvait leur rappeler leur victime.

Quant à l'armure offerte par Charles VII, c'est celle-là, sans doute, qui fut dédiée à saint Denis. Jeanne, vaincue sous les murs de Paris, dans une attaque qu'elle n'avait pas conseillée, mais qu'elle avait conduite avec sa vigueur ordinaire (1). Jeanne, accablée de douleur sinon découragée, résolut de suspendre ses armes en l'église de Saint-Denis pour ne plus les reprendre. Pour un *ex-voto* de cette sorte, elle choisit à coup sûr, son plus beau harnais, et le plus précieux, celui qui lui venait du roi même, celui qu'on avait fait exprès pour elle, celui qui l'avait accompagnée victorieuse, dans son admirable campagne de la Loire, celui qu'elle portait auprès de l'autel de Reims, et qui se trouvait à l'honneur comme il s'était trouvé si souvent à la peine!

Viollet le Duc (2) reproduit de la façon suivante quelques extraits des séances du tribunal de Rouen : « La Pucelle, dit le célèbre architecte, avait fait offrande de ses armes à l'abbaye de Saint-Denis, où elles restèrent appendues jusqu'au pillage de l'église par les Anglais, qui eut lieu peu après. Pendant son procès « interrogée quelz armes » elle offry à Saint-Denis, respond que ung blanc » harnas entier à ung homme d'armes, avec une » espée, et *le* gagna devant Paris. Interrogée à » quelle fin elle les offry, respond que ce fut par » dévotion, ainsi qu'il est accoustumé par les » gens d'armes, quant ilz sont bléciés : et pour » ce qu'elle avoit été blessée devant Paris, les » offrit à Saint-Denis, pour ce que c'est le cri de » la France. Interrogée si c'estoit pour qu'on les » armast (adorast) (3), respond que non..... » Il ressort de ce texte, ajoute Viollet le Duc, que les armes suspendues à Saint-Denis, en manière d'*ex-voto*, n'étaient pas les armes que Jeanne d'Arc portait habituellement, mais un harnais blanc qu'elle avait gagné à l'attaque des barrières de Paris. »

Nous en demandons pardon à l'illustre archéologue, mais il ne ressort pas du tout ce qu'il croit du texte *vrai* du procès. Viollet le Duc n'a pas bien lu ; le texte français porte : « .....Respond que ung blanc harnas entier à ung homme d'armes, avec une espée; et *la* gaigna devant Paris (1). » Le texte latin prouve également que c'est l'épée seule qu'elle avait gagnée devant Paris. « Quand les Français (8 septembre 1429) « avoient pris » à force la barrière et le boulevard de Saint-» Honoré », Jeanne y enleva une épée à un combattant anglais : *et avoit une ceinture de buffle.* » (LEBRUN DES CHARMETTES.) C'est cette épée-là que Jeanne offrit à Saint-Denis (le 13 septembre), à défaut de celle de Fierbois qu'elle n'avait plus, nous verrons pourquoi.

Donc, nous admettrons comme très probable, pour ne pas dire certain, que l'armure donnée par Charles VII et l'armure suspendue à l'une des colonnes de l'abbaye de Saint-Denis, vis-à-vis la châsse du Saint *pour ce que c'est le cri de la France,* ne sont qu'une seule et même armure.

(A suivre.) ÉMILE EUDES.

(1) On sait qu'elle avait forcé la Porte Saint-Honoré ; mais elle ne fut pas soutenue. Blessée d'une flèche qui lui traversa les deux jambes, elle fut littéralement abandonnée. Elle resta, presque seule, blottie dans l'endroit où sa blessure l'immobilisait; et ce ne fut qu'à la nuit, *vers dix heures*, qu'on vint la prendre pour la faire soigner. (Registre du Parlement, vol. XV.) Combien elle avait raison de dire, à Reims : « Je ne crains que la trahison! »

(2) *Dict. raisonné du mobilier français.*

(3) Le mot *armast* est évidemment une erreur d'écriture, et rend le texte français incompréhensible. Le texte latin permet de rétablir le sens, et montre qu'il faut lire : « adorast ». — *Interrogata utrum hoc fuerit ut arma ipsa adorarentur.....*

LE PRÉJUGÉ DU PAIN BLANC (2)

Comment rompre avec le préjugé du pain blanc? de ce pain, ou mieux de ce pastiche de pain si contraire à une saine alimentation et si fatal à la santé pour le plus grand nombre ? Je n'en sais rien, et ce n'est pas facile. Le public est si bête, si grue, si enfant! Ce n'est pas moi qui dit cela; bien que, pour être franc, je l'aie pensé depuis longtemps. Ce sont des hommes distingués, qualifiés hautement, des hommes sérieux, réfléchis, s'arrêtant avec intérêt et quelque vivacité d'esprit à toutes les questions graves qui leur sont présentées; en un mot, des hommes, épris de tout ce qui touche au bien; avec lesquels j'ai été amené, depuis douze ans que je m'occupe de la question Pain, à en causer, soit en France, soit à l'étranger, lorsque j'y étais stationnaire pour ma santé.

Et moi aussi, homme des bois, retraité, qui aurait pu s'imaginer que je me fixerais un beau jour à l'étude de cette question chimico-physique, économique, alimentaire, et hygiénique au premier chef? Personne, et moi tout le premier; si quelqu'un s'était avisé de me parler de cela, il y a

(1) Procès de condamnation.

(2) *La Science nouvelle.*



quelque vingt ans, alors que je balivais dans nos forêts de l'État de vieux chênes à conserver pour notre industrie et nos constructions navales, je lui aurais dit : Y pensez-vous ? Que dites-vous là ? Ce n'est pas là mon affaire.

Quelle singulière chose que la vie et surtout quels aspects divers y prend l'esprit dans sa vivacité à entrevoir le bien et à en vouloir la réalisation à tout prix ! Car, telle est mon histoire depuis 1878, entrevoyant l'abus de cet affreux pain blanc, écoutant les plaintes nombreuses qui émergeaient de toutes parts, soit à la ville, soit à la campagne, dans la population, mais dans celle pauvre surtout, j'en fus ému, quelque peu irrité même contre les obstacles multiples et fort complexes qui se dressaient avec une certaine puissance contre nos vœux d'une amélioration à obtenir dans ce produit alimentaire si essentiel, le pain. Je me mis à l'œuvre, en me disant : Ma foi, il en arrivera ce que pourra ; si je n'arrive à rien au moins, j'aurai fait ce que j'aurai pu, et ce que j'aurai dû dans ma vie de loisir.

Eh bien ! oui, le public est bête et archibête. Nous tous, en tant que public, nous sommes des enfants, de grands enfants, la proie facile et toujours sûre des charlatans, des spéculateurs, des ambitieux d'honneur ou d'argent. Et, en ce qui concerne notre alimentation par le pain, nous sommes en plein dans le faux et dans le mal, et tout à fait par notre faute. Depuis plus d'un siècle, les sommités scientifiques de tous ordres et le corps médical, sans exception, ne cessent de nous prévenir, de nous dire, sur tous les tons, que nous ne savons ce que nous faisons, en nous affectionnant à cette espèce de colifichet humain, qu'on nomme le pain blanc, et en délaissant pour lui le vrai pain, ce pain bis ou gris qui était jadis la base de la nourriture de nos pères, si forts, si ingambes, si intelligents et judicieux, si joyeux, si contents de vivre, comme on dit ; mais, à la vérité, de vivre dans des conditions de simplicité que nous ne connaissons plus aujourd'hui : fous que nous sommes de luxe et d'apparence, de tout ce qui caresse notre vanité, habitations, vêtements, représentations, distractions, relations sociales et de parenté même, que sais-je ? autant dire, en toutes choses, voire même en notre façon de boire et de manger ; car, dans d'innombrables maisons urbaines, ne rougirait-on pas de faire servir aux convives de cérémonie, et même intimes, du pain qui ne serait pas d'une parfaite blancheur, dont on ne trouve l'irréprochable spécimen que dans cette variété de petits pains de toutes formes ?

En accusant ici le public de faste et de vanité, faiblesse à peu près générale aujourd'hui, je me hâte de prévenir le lecteur, qu'ici encore, je ne suis qu'un plagiaire, mais un plagiaire convaincu et qui se fait gloire de l'être, car l'accusation ou cette juste observation de nos faiblesses, pour être plus poli, remonte à plus d'un siècle ; elle est, de nos jours, plus vraie que jamais : je la réédite. Voici ce que le Dr Duplanil, de la Faculté de Montpellier, médecin honoraire du comte d'Artois, traducteur du Traité complet d'hygiène et de médecine domestique de Buchan d'Édimbourg, écrivait en 1789 : « Le luxe, qui n'est que l'amour du faste et de la » magnificence, a porté les riches à avoir du pain » qui eût plus d'apparence que celui qui se faisait » dans leurs maisons. Les boulangers se sont étu- » diés à lui donner un coup d'œil séduisant qui en » impose. Sans s'embarrasser de ce que les bou- » langers mettaient dans le pain pour lui donner » cette apparence, on n'en voulut point d'autre. Les » bourgeois et le peuple, singes des grands, vou- » lurent les imiter ; et, aujourd'hui, les choses » en sont au point que l'on ne se doute seule- » ment pas de la manière dont se fait le pain. » Peut-être aujourd'hui, ajouterai-je, se mêle-t-il à cette cause un peu de paresse, l'économie de temps ; car nos pères ne travaillaient pas comme nous, ne sachant pas ce que c'est que cette lutte pour la vie et l'excès de l'effort, qui mine tant de constitutions. Puis il y a aussi un peu de gourmandise.

Les déjeuners du matin, au thé, au café, au chocolat, impliquent forcément le petit pain spécial de gruau au lait, qui trempe bien et ménage l'arome, le parfum de ces excellents adjuvants. Puis, que de personnes aujourd'hui se sont habituées au pain tendre chaque jour et repoussent le pain de la veille..... ! Il y en a un grand nombre. Or, il faut pactiser un peu avec certaines habitudes, avec quelques petites faiblesses. Mais, il y aurait moyen de tout arranger ; en ce qui concerne le pain considéré comme devant être la base alimentaire, pour les deux principaux repas, en obtenant des boulangers qu'ils fassent chaque jour, pour les amateurs de pain tendre, des fournées de pain bis de ménage, comme ils font chaque jour des fournées de pain blanc, et de s'appliquer à les bien pétrir, pour ne pas en dégoûter le public : farine spéciale, pétrissage avec un levain *ad hoc*, et enfin cuisson suffisante. S'ils le voulaient bien, tout serait dit et le problème serait résolu. Mais, jusqu'à présent, ils ne l'ont pas voulu, ce qui m'amène à poser les aphorismes et les interrogations suivantes.

On mange du pain blanc, mais on ne s'en nourrit pas.

Dans les campagnes aussi bien que dans les villes, on se plaint de la qualité du pain blanc ; le mécontentement s'accentue ; et les reproches adressés aux boulangers sont unanimes, sans aucun résultat.

Pourquoi le bon pain de ménage qu'on leur demande ne paraît-il pas à l'étalage, tandis que tant d'autres pains de fantaisie de gruau s'y montrent à profusion ?

Pourquoi, quand on a dans le grain de blé l'ensemble des éléments propres à nous faire un sang riche, et une bonne chair, s'ingénier, sous le vain prétexte de progrès, à en retirer ces éléments pour

les pâtes alimentaires, la confiserie, la pharmacie, les remoulages fins et gros, les sons, tous produits qui se vendent bien, fort recherchés qu'ils sont; et ne plus laisser pour la consommation que le noyau farineux, riche en amidon, substance non nutritive et échauffante?

Pourquoi s'attacher, pour rendre le pain plus blanc, à éliminer par le blutage les minuscules parcelles d'enveloppes qui renferment les éléments minéraux si précieux dans notre économie, et que les médecins sont obligés de nous réincorporer artificiellement, lorsque notre sang leur semble en être trop dépourvu? A ce propos, voici une instructive réponse d'une religieuse d'hôpital de province, à un interlocuteur étonné de voir, par ordre du médecin, entre les mains d'une pauvre fille anémiée, confiée à ses soins, une tranche de bon pain bis, qu'elle mangeait avec appétit:

Ah! Monsieur, c'est que le pain bis fait du sang rouge et le pain blanc en fait du blanc.

Comment se fait-il que, de tout temps, les Ordres religieux, corporations d'hommes d'élite voués à tous les genres de travaux, soit corporels, soit intellectuels, et dont le principe d'austérité ne renie pas, tant s'en faut, l'aphorismé, *mens sana in corpore sano*, s'attachent à affecter à leur régime, où la viande apparaît rarement, le pain bis de ménage, dont ils se réservent la mouture et le pétrissage, pour être plus sûrs de l'avoir bon, salubre, nutritif et de facile digestion?

Pourquoi le public s'entête-t-il à voir dans la couleur blanche du pain la marque infaillible de sa perfection nutritive et alimentaire, tandis que c'est le contraire qui est? Et, depuis plus d'un siècle, les sommités scientifiques et médicales ne cessent de l'en prévenir sur tous les tons, Buchan, Fonssagrive, Wurtz, Gauthier de Claubry, etc., et avec ces savants, tout le corps médical.

(*A suivre.*) A. Burger.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 26 décembre 1892.

Présidence de M. d'Abbadie

Élévations thermiques sous l'influence des injections des produits solubles microbiens. — M. Bouchard, après un rapide historique de la question, rend compte de ses propres expériences et de celles du Dr Charrin. Il démontre que les toxines du bacille du pus bleu sont capables d'élever la température, même de provoquer un ensemble de phénomènes rappelant ce qui a été décrit par Koch sous le nom de *réaction*.

Ces élévations thermiques sont d'autant plus marquées que la dose est plus forte, la culture plus âgée.

Elles sont également plus intenses, suivant les milieux de culture; les milieux riches en principes albuminoïdes sont plus favorables. Elles sont encore influencées par d'autres conditions. Les tuberculeux sont les personnes chez lesquelles ces accidents acquièrent le maximum; ils se développent cependant chez d'autres malades. La culture filtrée à la bougie agit infiniment moins que si le liquide injecté contient les cadavres des bacilles.

L'équation personnelle. — M. Stroobant s'est livré à de nouvelles recherches expérimentales sur l'équation personnelle dans les observations de passage; elles confirment les premiers résultats obtenus. Quelques astronomes ayant recherché par les mêmes procédés leur propre équation personnelle, on reconnaît qu'elle varie beaucoup avec chaque observateur; M. Stroobant insiste sur l'intérêt qu'il y a, par conséquent, à ce que toutes les observations soient corrigées de cette erreur avant d'être réduites aux moyennes, comme on a l'habitude de le faire.

Décroissance de la température de l'air avec la hauteur. — Il était tout indiqué d'utiliser la tour Eiffel pour des recherches de ce genre. Trois thermomètres enregistreurs Richard y ont été installés, à la fin de 1889, sous des abris convenables, un peu au-dessus de la première plateforme, à la plateforme intermédiaire et au sommet, respectivement à 123 mètres, 197 mètres et 302 mètres au-dessus du sol. Les courbes des enregistreurs, contrôlées plusieurs fois par semaine au moyen d'observations directes, ont été dépouillées, heure par heure, et comparées ensuite aux nombres obtenus au parc Saint-Maur, à 2 mètres au-dessus du sol.

M. A. Angot fait connaître à l'Académie les résultats obtenus et distingue deux cas: 1° *Variation de la température pendant la nuit.* Dans tous les mois sans exception, la température commence par augmenter à mesure que l'on s'éloigne du sol; elle passe par un maximum à une hauteur variable, mais qui est en moyenne de 170 mètres. La différence entre la température maximum et celle qu'on observe à 2 mètres du sol est, en moyenne, de 1°,1; elle est plus faible en hiver et au printemps (0°,7) et atteint sa plus grande valeur en automne (2°,1 en octobre et 2°,6 en septembre). 2° *Variation de la température pendant la journée.* Celle-ci est assez régulière et, sauf en hiver, elle est plus forte au-dessous de 160 mètres qu'au-dessus. De février à septembre, les couches les plus basses doivent être, au milieu du jour, le siège de courants ascendants.

La température de l'arc électrique. — M. Violle est arrivé à déterminer la température de l'arc électrique par des expériences poursuivies avec le soin le plus méticuleux, quoiqu'elles fussent très pénibles, parce qu'on ne sait, pendant les diverses opérations qu'elles exigent, comment se préserver le visage et principalement les yeux.

Il a reconnu que, dans des limites très étendues, de 500 à 34 000 watts, l'intensité intrinsèque, l'éclat de la plage positive, est identiquement le même pour les arcs produits et de puissance si différente.

Il résulte de là que la température du charbon positif, ainsi que celle des particules de carbone contenues dans l'arc, est constante, quelle que soit la dépense d'énergie. C'est donc la température de volatilisation du carbone.

Pour mesurer cette température, on faisait au charbon positif une encoche, à 1 centimètre au-dessous de son extrémité; puis, quand le passage du courant avait donné à ce bouton terminal du charbon tout son éclat, on le

détachait par un choc et on le faisait tomber dans un calorimètre, toutes choses étant disposées pour que ce fragment n'éprouvât qu'une perte de chaleur très faible. Les opérations ordinaires ont donné la température cherchée; elle est de 3500°, c'est celle de la partie la plus chaude du charbon positif, ainsi que de l'arc, ou la température de volatilisation du carbone.

A l'occasion de cette communication, M. Berthelot rappelle que, dans ses études avec M. Vieille sur les mélanges gazeux explosifs, on a obtenu des températures de 4500°. La comparaison de ce chiffre avec celui obtenu par M. Violle tend donc à faire rentrer, dans les limites des observations ordinaires des physiciens et des chimistes, un ensemble de phénomènes qui avaient été jusqu'ici rendus obscurs par les évaluations exagérées des températures de l'arc électrique. Ces températures peuvent être atteintes, et même dépassées, dans des réactions d'ordre purement chimique.

Égalité des vitesses de propagation de l'ondulation électrique dans l'air et le long des fils conducteurs. — Dans les recherches sur la propagation des ondes électriques hertziennes à travers l'air, on emploie une surface métallique faisant miroir, et sur la normale de laquelle on transporte le résonnateur circulaire qui permet de reconnaître les interférences de l'onde directe et de l'onde réfléchie. MM. Sarrasin et de la Rive, continuant leurs études sur ces phénomènes, ont adopté des dispositions spéciales, qui ont permis de porter à 8 mètres sur 16 les dimensions de la surface métallique, et, par suite, d'opérer avec un résonnateur de 0m,75 de diamètre, aussi bien qu'avec ceux d'un diamètre moindre.

Les résultats obtenus aux différentes distances sur la normale, concordent absolument avec ceux que donnent les mêmes cercles le long des fils. On peut donc en conclure, ce qui avait été prévu à la suite d'expériences moins complètes, que la vitesse de propagation de l'ondulation électrique est la même dans l'air et le long des fils conducteurs.

Séparation des microorganismes par la force centrifuge. — Les microorganismes comprennent, en majeure partie, dans leur constitution, des substances plus lourdes que l'eau; s'ils flottent dans des liquides dont la densité est voisine de l'unité, c'est, fait remarquer M. Lézé, qu'ils contiennent sans doute de petites quantités de gaz et que, la force qui les solliciterait à monter ou à descendre dans un liquide plus lourd ou plus léger que leur substance protoplasmique est certainement extrêmement faible, eu égard aux très petites dimensions des corps considérés.

Pour accentuer cette tendance à la séparation, M. Lezé soumet les liquides fermentescibles et les organismes qu'ils contiennent à un mouvement rapide de rotation. La rotation éclaircit les liquides en fermentation et détermine la formation d'un dépôt gluant ou gélatineux, soit à la pointe des petits tubes, soit contre les parois de la turbine. En examinant au microscope ces dépôts boueux, on voit qu'ils sont composés, en majeure partie, d'un amas d'organismes vivants.

Il a fait des expériences sur le lait, la crème, divers liquides en fermentation, et a obtenu la séparation des bactéries. Du cidre en fermentation, soumis à la turbine, est sorti tout à fait clair, conservé dans des flacons ouverts, le liquide était devenu trouble le lendemain, il fourmillait de bactéries; on ne trouvait plus de levures, la fermentation alcoolique avait disparu.

Ce procédé pourrait être employé pour la purification des eaux contaminées.

Les pertes d'azote dans les fumiers. — Divers agronomes ont démontré que le fumier mis en tas s'appauvrit en azote. A côté de ces pertes il y en a d'autres à l'étable, sous les pieds des animaux, avant l'enlèvement du fumier. Ces pertes ont été étudiées par MM. Muntz et Ch. Girard. Les pertes à l'étable sont attribuables à la fermentation ammoniacale des urines qui, sur un sol envahi par les ferments, dégagent, en un temps très court, jusqu'à 90 pour 100 de leur azote, à l'état de carbonate d'ammoniaque, tandis que les déjections solides conservent le leur sous forme organique.

Ces pertes s'expliquent par la fermentation ammoniacale extrêmement rapide des urines et par la surface considérable sous laquelle la litière imprégnée de liquides ammoniacaux se présente au contact de l'air.

Ce n'est pas, d'après les expériences de ces auteurs, par l'abondance de la litière qu'il faut chercher le remède à ces déperditions.

Sur la fermentation du fumier. — M. Alex. Hébert expose le résultat d'expériences qui montrent que, comme l'enseigne M. Dehérain, les déperditions en azote d'un fumier maintenu en bon état d'humidité ne peuvent avoir lieu à l'état d'ammoniaque; les divers procédés imaginés pour empêcher ces pertes ammoniacales (addition de sulfate de fer, de plâtre, d'acide sulfurique) ne sont donc pas d'une grande efficacité, puisque l'azote qui disparaît pendant la préparation du fumier se dégage à l'état libre.

Sur les conditions chimiques de l'action des diastases. — M. J. Effront, à la suite de nombreuses recherches, a observé que les sels d'aluminium, les sels d'acide phosphorique, l'asparagine et diverses albumines augmentent l'activité de la diastase, et il ajoute les réflexions suivantes : Il est très curieux de constater que les mêmes substances qui favorisent le développement de ferments figurés favorisent également l'action des ferments solubles. Quoique la nature de ces deux classes de ferments soit tout à fait différente, nous croyons toutefois qu'il se peut que le mécanisme de l'action de ces substances soit le même dans les deux cas; les sels minéraux, et peut-être aussi en partie certaines matières azotées, entreraient en jeu comme intermédiaires; ils formeraient des combinaisons avec les hydrocarbures et les albumines, combinaisons qui, sous l'influence des différents agents chimiques (diastases) ou physiologiques (ferments proprement dits), subiront une hydratation, un dédoublement ou une oxydation.

Marées d'eau et marées d'air. — M. F. de Saintignon a pensé que la cause des marées devait être cherchée dans les forces horizontales et non dans les forces verticales; il commence par établir le *postulatum* suivant : Lorsqu'un fluide est soumis à l'action de forces adjacentes horizontales et inégales, constamment croissantes ou décroissantes, il se produit à la surface des différences de niveau proportionnelles à la différence des forces adjacentes et à la profondeur du fluide, le niveau s'élevant des forces les plus faibles aux forces les plus grandes, et ce, quelle que soit la direction générale des forces croissantes ou décroissantes. De ce théorème, il fait découler les lois des marées, l'explication des courants équatoriaux, le Gulf-stream,

il en déduit également les marées atmosphériques, les cyclones et autres tourbillons.

Observation de la comète Holmes (6 novembre 1892), et de la comète Swift (1892 I.) à l'Observatoire de Bordeaux, par MM. Rayet et Picart. — Observations de la comète Holmes à l'Observatoire de Lyon, par M. Le Cadet. — Continuant ses études sur les lois de dilatation à volume constant des fluides, M. Amagat s'occupe des coefficients de pression. — M. Félix Regnault a exploré le puits de 20 mètres de profondeur qui existe dans la grotte de Gargas, et qui est connu sous le nom d'*oubliettes de Gargas*. Les ossements qu'il en a retirés ont permis de reconstituer trois squelettes complets, aujourd'hui au Muséum : *Ursus Spelæus, Hyæna crocuta* et *Canis lupus*. — Sur les systèmes conjugués et les couples de surfaces applicables. Note de M. A. Petot. — Sur la déformation infinitésimale et sur les surfaces associées de *M. Bianchi*. Note de M. E. Cosserat. — M. Levavasseur étudie les fonctions contiguës relatives à la série hypergéométrique de deux variables. — Caractère de convergence des séries, par M. A. de Saint-Germain. — M. Fontès s'occupe du critérium de divisibilité par un nombre quelconque. — Le mouvement d'un point matériel dans le cas d'une résistance proportionnelle à la vitesse. Note de M. Elliot. — M. Mercadier étudie la forme générale de la loi du mouvement vibratoire dans un milieu isotrope, l'appliquant aux corps élastiques semblables, et aux corps de natures différentes, mais mécaniquement semblables, il retrouve les principes vérifiés expérimentalement par Savart pour le premier cas, et démontrés par Cauchy pour le second : Les rapports des nombres de vibrations de deux corps géométriquement et mécaniquement semblables sont en raison inverse des dimensions homologues. — M. Vieille indique comment il est arrivé à employer utilement des ressorts dans la mesure des pressions explosives. Dans les armes à feu, qui développent des pressions de 2400 kilos par centimètre carré, en $\frac{3}{10\,000}$ de seconde, on ne peut obtenir que des tracés de faible amplitude, que le microscope seul permet d'interpréter. — M. Vaschy étudie la propriété réciproque de deux branches dans les réseaux de conducteurs électriques. — M. A. Perot a vérifié expérimentalement la théorie émise par M. Poincaré, sur l'affaiblissement des oscillations électromagnétiques avec leur propagation et leur amortissement. Nous rappelons que ce savant a montré que l'affaiblissement doit varier en sens inverse du diamètre du fil, et cela, sans faire intervenir le fil lui-même, par la seule considération de l'énergie. — M. Janet s'occupe de la détermination des coefficients de self-induction, au moyen des oscillations électriques. — Méthode Doppler-Fizeau. Formule exacte. Formule approchée. Évaluation de l'erreur commise. Note de M. H. de la Fresnaye. — M. Curie a reconnu qu'entre 20° et 450°, le coefficient d'aimantation spécifique de l'oxygène varie en raison inverse de la température absolue. — Sur le pouvoir rotatoire du quartz aux basses températures. Note de MM. Ch. Soret et C.-E. Guye. — Composés ammoniacaux dérivés du sesquichlorure de ruthénium. Note de M. A. Joly. — M. L. Ouvrard étudie un iodosulfure de phosphore. — MM. A. Ditte et R. Metzner s'occupent de l'action du bismuth sur l'acide chlorhydrique. — Action de la potasse et de la soude sur l'oxyde d'antimoine. Note de M. H. Cormimboeuf. — M. Maurice Prudhomme a reconnu que, pour une même série de corps, la chaleur de formation de l'unité de masse est proportionnelle à la chaleur spécifique et en raison inverse de la température absolue du point de réaction. — M. Féry s'occupe de l'étude des réactions chimiques dans une masse liquide par l'indice de réfraction. — Sur un propylamidophénol et ses dérivés acétylés. Note de M. P. Cazeneuve. — Dosage des impuretés dans les méthylènes. Note de M. Er. Barillot. — M. Venuhoff signale que les nombreux marais représentés encore sur la plupart des cartes, dans la région du Pripète, affluent du Dniéper, ont aujourd'hui à peu près disparu; des canalisations ont desséché, jusqu'à présent, un million d'hectares. — M. Sabouraud étudie la tricophytie (la teigne) chez l'homme. — M. Winter s'occupe de l'évolution des fonctions de l'estomac. — Sur la présence d'une Araliacée et d'une Pontédériacée fossiles dans le calcaire grossier parisien. Note de M. Ed. Bureau. — MM. Emm. de Margerie et Fr. Schrader présentent une nouvelle carte géologique des Pyrénées françaises et espagnoles, due à leurs travaux topographiques, poursuivis depuis plusieurs années. — M. Jousseaume a observé dans les roches basaltiques des environs de Perim, dans la mer Rouge, des cavités analogues à celles que l'on désigne d'ordinaire sous le nom de « marmites des géants ».

L'Académie a présenté au choix du ministre, pour remplacer *M. Ossian Brunet* au Bureau des longitudes : en première ligne, M. Poincarré; en seconde ligne, M. Appell; et, pour remplacer l'amiral *Mouchez*: en première ligne, M. Fleuriais; en seconde ligne, M. Manen.

BIBLIOGRAPHIE

La physique sans appareils et la chimie sans laboratoire, par Gaston Tissandier.

Tout le monde connaît aujourd'hui cet intéressant ouvrage dû à la plume de M. Tissandier. C'est un livre fait aussi bien pour les grandes personnes que pour les très jeunes gens; il intéresse tout le monde, il amuse et, ce qui est mieux, il instruit.

M. Tissandier en donne une sixième édition, complètement refondue, augmentée de nombreux articles, et qui a conservé la forme séduisante de ses aînées.

Les silhouettes animées à la main, par Victor Bertrand (3 fr. 50). Ch. Mendel, 118, rue d'Assas, Paris.

Tout le monde connaît ces figures animées que l'on obtient en projetant l'ombre de la main et des doigts sur un mur; qui n'a pas essayé d'amuser ainsi les enfants? Mais, à moins d'études spéciales, on doit se borner aux sujets les plus élémentaires; avec le livre de M. Bertrand, on pourra combler cette lacune de son éducation, et arriver à la perfection en ces matières; non seulement il montre tout ce que peut donner la main nue, mais il indique comment, avec quelques accessoires des plus simples, on peut obtenir tous les personnages

de la comédie. De nombreuses figures explicatives accompagnent le texte et le rendent, pour ainsi dire, superflu.

Annuaire de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique pour 1893. Bruxelles, Hayez, 112, rue de Louvain.

Cet annuaire contient, comme de coutume, tous les renseignements concernant l'Académie Royale de Belgique et la liste des prix proposés aux divers concours. Elle se termine par des notices biographiques des membres décédés dans l'année : *J. S. Stas*, par WALTER SPRING; *N. E. Mailly*, par F. TERBY; *J. A. V. Scheber*, par J. STECHER; *L. de Burbure*, par F. A. GEVAERT; *L. H. F. Melsens*, par P. DE HEEN; *A. de Caligny*, par E. CATALAN; *L. C. Roersch*, par P. WILLEMS.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simple renseignement et n'impliquent pas une approbation.

Aéronaute (décembre). — Observations sur l'ascension du ballon « les Inventions nouvelles », WILFRID DE FONVIELLE.

American machinist (22 décembre). — Prudence-Crotchets, JARNO. — Cut and try methods, H. BOOTH. — Commodore Melville's Report.

Annales Industrielles (25 décembre). — L'acide sulfureux en sucrerie, F. H. — Le tarif général des douanes, CAMILLE GROLLET. — Un coup d'œil sur l'octroi, son fonctionnement, ses essais de suppression en France et à l'étranger, A. R.

Astronomy and astro-physics (décembre). — Silvering glass mirors, A. COMMON. — Request for observing night clouds, FOERSTER AND JESSE. — The total eclipse of the sun 1893, JOHN KING. — On the proper motion of Σ 1664, S. W. BURNHAM. — The proper motion of the stars, MONCK. — The motion of nova Aurigœ, W. CAMPBELL. — Note on the revival of nova Aurigœ, WALTER SIDGREAVES. — On the application of interference methods to spectroscopic measurements, A. MICHELSON. — On the star in the constellation of Auriga, SEELIGER.

Bulletin de la Société belge d'électriciens (décembre). — Sur une expérience d'électroculture, E. LAGRANGE. — Les débuts de l'électro-thérapeutique, I. HOUSTON.

Bulletin de la Société d'encouragement (novembre). — Rapport sur la soupape de sûreté de M. Dulac, M. SAUVAGE. — Moteurs à pétrole depuis 1889, G. RICHARD. — Théorie du puddlage, Th. TURNER. — Alliages de coussinets, C.-B. DUDDLEY. — Expériences de filtration des eaux d'égouts à Massachusetts.

Bulletin de la Société nationale d'agriculture (septembre et octobre). — Les gelées des vignes et la sécheresse des prairies en 1892. — Les canaux d'irrigation du Rhône, CHAMBRELENT.

Electrical engineer (30 décembre). — Field magnets, GISBERT KAPP.

Électricité (29 décembre). — Méthode de mesure du rendement des transformateurs et influence de la fréquence, F. GUILBERT. — Les fours électriques de laboratoire, A. RIGAULT.

Génie civil (31 décembre). — Tour double à chariots indépendants. — Grue Titan de 35 tonnes employée au port de Ponta-Deljada, AL. LEVESQUE. — La locomotive électrique de J.-J. Heilmann, G. FORIS. — Nouvelle rotule employée dans les nouveaux ponts du Canadian Pacific Railway, LUCIEN PÉRISSÉ. — Statistique des téléphones, V. TURQUAN.

Invention (31 décembre). — The errors of experts, JOS. WILLIAMS.

Journal d'agriculture pratique (29 décembre). — L'orme géant de Grignon, ED. ANDRÉ. — La situation de l'ostréiculture dans le Morbihan, A. M. BLANCHE. — Le métayage et les engrais chimiques, PAGEOT.

Journal de l'Agriculture (31 décembre). — L'industrie mulassière en Poitou, CHABOT-KARLEN. — Notice sur le sarrazin, GARNIER. — Situation agricole dans la Nièvre, SALOMON.

Journal of the Society of arts (30 décembre). — Generation of light from coalgas, VIVIAN B. LEWES.

Knowledge (janvier). — A volatile series of metallic compounds, C. F. TOWNSEND. — The number and distance of the visible stars, J. E. GORE. — What is a nebula? RANYARD. — Lemurs, R. LYDEKKER.

La Nature (31 décembre). — Les cagots et la lèpre en France, Dr FÉLIX REGNAULT. — Les cadrans solaires modernes, GUILLAUME. — Le champ de tir de Fontainebleau, lieutenant-colonel HENNEBERT. — Les vers du biscuit de troupe, moyens de préservation et de destruction, CH. DECAUX.

Nature (25 décembre). — The Manchester technical municipal school, E. ROSCAE. — The Mount-Blanc observatory, F. D'A.

Photo-Gazette (25 décembre). — Obturateur de plaque, G. MARESCHAL. — Photocollographie d'amateur, D'ALANVER. — L'art et la composition, A. WILLIAM.

Prometheus (25 décembre). — Photomikrographie, A. MIETHE. — Ueber Thierplagen und deren naturgemässe Bekampfung, CARUS STERNE.

Revista da Commissao technica militar consultiva (septembre). — Estrategia Naval, BAPTISTA-FRANCO. — Aerostaçao militar, VIEIRA LEAL.

Revue du cercle militaire (1er janvier). — L'école d'armée en Portugal. — L'archipel des Nouvelles-Hébrides, D'HAGEN.

Revue française de l'étranger et des colonies et exploration (1er janvier). — Les dépôts de charbon de l'Angleterre, G. VASCO. — Péninsule malaise : ressources et avenir, A. A. FAUVEL. — La mission Monteil : du Sénégal au Tchad et à Tripoli.

Revue industrielle (24 décembre). — Machine à tailler les queues d'arondes, P. CHEVILLARD. — Chargeur mécanique pour foyer de chaudière.

Revue pratique des travaux publics (décembre). — Coffre étanche pour recéper les pieux et préparer les tenons dans l'eau, FLEURY. — Notice sur le tramway funiculaire à câble sans fin de Belleville, G. LEFEBVRE.

Revue scientifique (31 décembre). — La pathologie mentale, G. BALLET. — Les charbonnages du Tonkin, ERNEST CARNOT. — La marche des arthropodes, H. DIXON.

Scientific American (17 décembre). — Some of the « cholera streets » in Hamburg, ANNESLAY KENEALY. — Metropolitan sewerage system surrounding Boston, UNDERWOOD.

Yacht (31 décembre). — La marine italienne, JACK LA BOLINA. — L'expédition du docteur Nansen au pôle Nord.

FORMULAIRE

Reproduction des dessins par la lumière. — L'*Imprimerie* cite un curieux procédé de préparation de papier pour la reproduction des dessins par la lumière :

Avec une éponge, ou mieux avec une brosse douce, on enduit un papier de bonne qualité de la préparation suivante :

Eau	400 centimètres cubes
Gélatine	10 grammes
Chlorure ferrique.....	22 »
Acide tartrique.......	10 »
Sulfate de zinc.......	10 »

Lorsque cet enduit est sec, on expose le papier sous l'image à reproduire, dans un châssis-presse, jusqu'à ce que la coloration jaune du fond semble blanchie par la lumière. On développe alors l'image dans le bain suivant :

Acide gallique........	2 grammes
Alcool................	7 »
Eau..................	100 centimètres cubes

En trois ou quatre minutes au plus, les lignes deviennent parfaitement noires sur un fond blanc. On rince à l'eau et l'on fait sécher. Si l'insolation a été trop courte, le fond reste plus ou moins teinté. Si l'insolation a été trop prolongée, les traits, au lieu d'être noirs, paraissent plus ou moins gris.

Argenture directe du fer et de l'acier. — Jusqu'ici, on argentait difficilement le fer et l'acier d'une manière directe. La *Lumière électrique* décrit le procédé suivant:

« L'objet est d'abord décapé dans l'acide azotique dilué et chaud, puis porté dans un bain d'azotate de mercure où il sert de cathode. Il s'y recouvre d'une couche mince de mercure, et, dans cet état, il peut être argenté de la manière ordinaire. En l'exposant pendant quelque temps à une température d'environ 300° C, on fait évaporer le mercure, et il reste une couche d'argent bien plus adhérente que celle qu'on obtient au moyen d'une couche intermédiaire de cuivre. »

PETITE CORRESPONDANCE

Mme M., à B. — Excellente publication. Witherby and Co 326, High Holborn W. C., à Londres.

M. l'abbé T., à B. — Nous ne pouvons nous charger de ces recherches; adressez-vous aux marchands de livres anciens; cet ouvrage est rare aujourd'hui.

M. F., à G. — *Les actualités scientifiques* de M. l'abbé Moigno sont aujourd'hui la propriété de la librairie Gauthier-Villars.

M. Artiguelongue. — Nous avons reçu votre note; le projet est intéressant, mais sans doute très difficile à réaliser pratiquement; nous le signalerons.

M. Hy. au M. — La librairie Gauthier-Villars possède la bibliothèque photographique la plus complète.

M. V. A. S. — Le pèlerinage de Jérusalem quittera Marseille dans les premiers jours d'avril. Il s'arrêtera à Naples et à Rome.

M. Binôme, à V. — Le *Carboïd* est fabriqué par la maison Berne, 57, avenue du Maine, pour la Compagnie : *The Carboïd, oilless Bearing*, Carteret street, 7, à Londres. — Les poules peuvent évidemment être utiles ; mais la fumure qu'elles apportent au pied de la vigne et le développement de celle-ci sont des adjuvants probables.

M. A. de L., à A. — On compte toujours sur votre lettre, que l'on espérait recevoir plus tôt.

M. G., à R. — Une planche de gravure en taille douce ne peut servir pour un tirage typographique. Il faudra, soit par la gravure sur bois, soit par une reproduction zincographique, obtenir un nouveau cliché, à moins que vous ne fassiez tirer la gravure à part.

M. A. C., à P. — Il suffit d'écrire au secrétariat de l'Académie.

M. G., à Saint-R. — Le travail transmis, dans un moulin à vent, bien construit, s'évalue ordinairement par la formule :

$$T = 0,13 \times A \times v^3.$$

A est la surface de l'aile, v la vitesse du vent par seconde. Le travail maximum est obtenu quand la vitesse de l'extrémité de l'aile $= 2,66 \times v$ environ. Dans votre moulin, l'aile a 10 mètres de longueur et *probablement* (?) 18 mètres carrés de surface; par une brise de 7 mètres, vous aurez :

$$T = 0,13 \times 18 \times 343 = 812^k,72,$$

soit 10,8 chevaux de 75 kilogrammètres, et alors le moulin donnera 17,8 tours par minute. (*A suivre.*)

M. G., à G. — Cette pile se polarise sans doute facilement, d'où ces arrêts; l'abondance de cristaux est probablement causée par l'emploi d'une solution trop concentrée. En l'absence de renseignements complets, il est impossible de donner un avis plus explicite.

M. C. R., au château de F. — Un four à pain doit avoir une température d'environ 290°; on trouve des thermomètres gradués jusqu'à 300°, chez tous les fabricants d'instruments pour laboratoire. — On estime que la cuisson est obtenue en 40 minutes pour le pain de ménage de 2 kilos; mais la coloration de la croûte donne une indication plus sûre que la montre.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Hauteur et vitesse des nuages. — Il résulte des observations faites à l'Observatoire de M. Rotch à Blue-Hill (Massachusetts), qu'à part quelques rares exceptions, les nuages sont plus bas en hiver qu'en été. Les cumulo-nimbus présentent cette particularité que, en général, leur base est plus basse en été qu'en hiver, tandis que leur sommet, conformément à la règle générale, est plus bas en hiver qu'en été. Les relevés de vitesse montrent que l'atmosphère se meut deux fois aussi vite en hiver qu'en été. La vitesse moyenne des nuages les plus élevés en hiver est d'environ 160 kilomètres à l'heure, mais on a constaté des vitesses de 368 kilomètres ; il semblerait résulter de ces chiffres que les courants atmosphériques supérieurs ont une plus grande vitesse en Amérique qu'en Europe, ce qui pourrait expliquer la plus grande vitesse des tempêtes du Nouveau Monde. En ce qui concerne la direction du mouvement des nuages, la direction prédominante serait l'Ouest pour les nuages les plus élevés ; au-dessus de 4000 mètres, plus de 90 0/0 des observations recueillies montrent les nuages venant de points situés entre le Sud-Ouest et le Nord-Ouest. Près de la terre et dans les cirrus et les cumulus, la direction prédominante est un peu au Nord-Ouest ; dans les régions intermédiaires, les nuages viennent surtout du Sud-Ouest.

Les températures de la Laponie norvégienne. — Dans une communication faite récemment à la Société de géographie de Berlin, sur son séjour dans la Laponie norvégienne pendant l'hiver de 1891-1892, M. Baschin a indiqué que, pendant l'hiver, sur les côtes septentrionales de la Norvège, les températures sont en rapport direct, pour chaque localité, avec leur éloignement de la mer. C'est ainsi qu'à l'intérieur du pays, elles sont inférieures à celles qu'on a constatées au Groenland occidental sous les mêmes latitudes.

La température la plus basse est, à Gjesvar, près du cap Nord, de — 2° ; à Bosse-Kop, beaucoup plus au Sud, sur l'Alten Fjord, mais à 45 milles dans l'intérieur des terres, cette température atteint — 22° ; et à Karosjok, à 125 milles de la côte, la température peut s'abaisser à — 60°.

Le froid sur l'Atlantique. — En entrant dans le port de New-York, il y a quelques semaines, le paquebot la *Saale*, de la North Germand Lloyd Company, ressemblait absolument à un iceberg, tellement était épaisse la couche de neige et de glace qui recouvrait ses mâts, ses haubans et ses pavois, les chargeant d'un poids considérable. Plusieurs de ses canots avaient reçu des avaries sérieuses; ses porte-manteaux et ses manches à vent avaient été brisés dans un cyclone qu'il avait eu à traverser.

Les côtés du navire étaient recouverts d'une véritable cuirasse de glace, qui avait plus d'un pied d'épaisseur sur les accastillages et le pont supérieur et ce dernier donnait bien l'illusion d'une grande salle de patinage.

Le capitaine de la *Saale* rapporte qu'il a dû tenir la cape vingt-deux heures durant, pendant lesquelles les passagers furent horriblement secoués dans l'entrepont et plusieurs matelots presque complètement gelés.

D'autre part, une dépêche de New-York a annoncé que le paquebot transatlantique la *Normandie* est arrivé dans ce port entièrement recouvert d'une

couche de glace. Il s'est trouvé pris par une tempête de neige, le 22 décembre, dans le voisinage d'un cyclone. Pendant huit heures, sa position a été très dangereuse. D'ailleurs, la mer avait été mauvaise pendant toute la traversée. Les vagues s'abattaient sur le navire et y gelaient immédiatement. Les voyageurs n'ont presque jamais monté sur le pont.

(*Journal de la Marine.*)

PHYSIQUE DU GLOBE

La disparition d'une île. — On signale la prochaine disparition d'une île par 43° de latitude et 60° de longitude Ouest de Greenwich. Il s'agit de l'île du Sable, au sud de la Nouvelle-Écosse, à peu près sous la même latitude que le grand banc de Terre-Neuve.

L'île du Sable est bien connue des marins; c'est un écueil redouté dans ces parages fréquentés. Il n'y a pas bien longtemps encore, elle avait une longueur de 64 kilomètres; aujourd'hui, elle n'a plus guère que la moitié, environ 30 kilomètres.

Depuis 1880, trois phares y ont été successivement élevés; les deux premiers ont disparu l'un après l'autre, enlevés par la vague après s'être effondrés. Le troisième, qui avait été patiemment construit en remplacement des autres, est battu en brèche et menace ruine.

Encore quelque temps et la mer balayera l'îlot. Il est évident que le sol s'affaisse de plus en plus. L'île du Sable va passer à l'état de récif sous-marin et deviendra plus redoutable que jamais pour la navigation.

On voit que les terres et les mers sont toujours loin d'être vraiment immobiles. Ici, le sol gagne sur l'Océan; à côté, c'est l'Océan qui gagne sur les terres.

MINES

Découverte de potasse et de plombagine dans le Mashonaland. — La Compagnie anglaise du Sud Africain vient d'être informée par M. Griffiths, ingénieur des mines du syndicat de Beers, de la découverte de nitrates près du Mont Darwin, dans la direction de la rivière Hunyani. Ce gisement, formé de plusieurs lits de nitrate de potasse pur, se présente en couches d'épaisseur variable de $0^m,90$ à 6 mètres, et s'étend sur une superficie d'environ 50 kilomètres carrés. Il a également découvert, dans les mêmes parages, un riche gisement de plombagine. C'est un dépôt d'alluvion, mais très pur, et il y a, au dire de l'ingénieur, de quoi alimenter l'extraction pendant 50 ans.

M.

Exploitation des mines de pierres précieuses à Siam. — Il y environ une dizaine d'années qu'on a découvert la région dans laquelle on trouve à Siam les mines de pierres précieuses, rubis et saphirs. Située à l'Ouest de la péninsule cambodgienne, elle recouvre une surface de près de 100 milles carrés, soit en chiffres ronds 2590 kilomètres carrés. La ville principale du district est Chantabun, port de mer offrant un abri sûr aux navires, et relié à Bangkok par trois steamers qui font un service régulier entre les deux villes.

Il résulte d'un rapport fait au Foreign-Office, qu'à trois heures de marche de Bangkok, dans la direction du Nord-Ouest, les habitants du pays, Siamois ou Chinois, se livrent à la recherche de rubis, bien inférieurs, il est vrai, à ceux des autres districts. Aussi, n'est-ce pas de ce côté que les Tongsoos indigènes de Péru, et les Birmans portent leurs recherches.

A douze heures de Chantabun, se trouvent les mines de Müang-Krung, où la population minière ne dépasse pas une centaine d'individus, la plupart Tongsoos, avec quelque Siamois ou Chinois. A deux journées de la même ville, au Sud, se trouve le district de Krat, dans lequel on extrait des rubis, mais peu de saphirs. Là, le nombre des ouvriers tongsoos est d'environ trois mille.

Sur la pente orientale d'une chaîne de collines, à l'est de Chantabun et à quatre journées de cette ville, environ à mi-chemin de Battambong, sont les mines de Phailin, les plus vastes et les plus fréquentées de toutes. Là, 4 ou 5 mille individus se livrent à la recherche des pierres précieuses. On y trouve des rubis et des saphirs, ces derniers surtout y sont abondants. Mais la qualité des rubis y supplée à la quantité; ce sont eux qui ont la plus grande valeur parmi tous ceux qu'on recueille dans toutes les mines de Siam. Un torrent qui prend sa source dans cette chaîne de collines passe dans le voisinage des mines, et va se jeter dans le Thalesap, et de là, dans le Cambodge.

Tous les gisements de ce district: Krung, Krat et Phailin, sont ou vont être prochainement affirmés.

L'exploitation se fait d'après les règles usitées près de Bangkok. Le mineur qui veut entreprendre des recherches paye en entrant dans le district un droit de trois ticals (6 fr. 55) au contre-maître, un Birman, sujet anglais, préposé par la légation britannique et comptable des sommes reçues au gouvernement de Battambong ou de Chantabun, suivant que ces taxes concernent les mines de Phailin ou celles de Krat. Aucune autre redevance n'est exigée.

L'objectif du mineur tongsoo est de découvrir le lit de sable mou, de couleur jaune, dans lequel on rencontre les rubis et les saphirs. Cette couche se rencontre à des profondeurs de quelques pouces à vingt pieds; elle repose sur un substratum, dans lequel on ne trouve jamais de gemmes; on creuse un puits pour l'extraire, et les matériaux sont portés au bord des ruisseaux voisins, où ils sont mêlés avec l'eau et passés simplement dans des cribles.

Dans la recherche de ces terrains d'alluvions, riches en pierres précieuses, le mineur doit souvent s'enfoncer dans la jungle très épaisse de la région, et se faire défricheur avant de fouiller le sol.

Les Tangsoos ne forment pas de sociétés pour se prêter mutuelle assistance, et pour se partager le travail et les profits. Ordinairement, ils se réunissent à deux ou trois, et, s'ils ont l'heureuse chance de découvrir une gemme de quelque valeur, ils n'hésitent pas à s'embarquer pour Rangoon ou Calcutta, pour aller l'offrir aux lapidaires de ces villes, et en obtenir un meilleur prix. Quelquefois encore, ils la déposent chez un agent, jusqu'à ce que de nouvelles recherches aient augmenté leur trésor.

Les Tangsoos ne cessent de se déplacer au cours de leurs recherches, allant continuellement d'une mine à l'autre, suivant la réputation que les trouvailles les plus récentes font aux différents gisements.

Dans ces travaux, on n'emploie jusqu'ici aucun des moyens mécaniques créés par l'industrie moderne.

Jamais on n'a trouvé de pierres précieuses dans les dépôts qui comblent les crevasses des roches dures ou cristallines.

Dans les gisements, on trouve toujours ensemble les rubis et les saphirs, souvent côte à côte.

Le rubis « sang de pigeon » ne s'y rencontre pas; tous ceux de Siam sont d'un rouge clair, et peu brillants. Les saphirs sont foncés, d'un bleu sombre, sans l'éclat chatoyant qui distingue les pierres de Birmanie et de Ceylan.

A 300 kilomètres au nord de Bangkok, à Baheng, on trouve, dans le lit desséché des torrents, des pierres ressemblant plus à des grenats qu'à des rubis; il y a tout lieu de supposer qu'on doit y trouver aussi des rubis d'une valeur égale, sinon supérieure à ceux découverts jusque-là dans la région Sud-Est. On en a déjà vu quelques-uns recueillis à la surface du sol par des chercheurs tangsoos.

PHYSIOLOGIE

Le sens du goût chez les animaux de mer. — C'est un fait bien connu que les anémones de mer ont un sens leur permettant de reconnaître leurs aliments. Ce sens a été étudié dans ces derniers temps par M. Nagel, de la station zoologique de Naples. Voici quelques-unes des expériences faites: un petit morceau de sardine fut approché avec soin des tentacules d'une anémone de mer; les tentacules touchèrent d'abord le morceau, puis le saisirent et, bientôt, il fut avalé. Une boule semblable, formée de papier buvard saturée d'eau de mer et approchée de même des tentacules, ne fut pas prise; trempée dans le jus de poisson, la balle était saisie avec la même énergie que le morceau de sardine; mais, souvent, elle était abandonnée au bout d'un certain temps.

Quand le papier buvard est imprégné de quinine, les tentacules se reculent, et pourtant la quinine n'a pas d'action sur la surface externe du corps non plus que sur la partie située entre les tentacules et la bouche. Si l'on place un morceau de viande dans la bouche ou près de la bouche grande ouverte, l'animal n'y prend pas garde et ce morceau n'est saisi que si les tentacules l'ont touché. Le sens du goût paraît donc localisé dans ces organes qui semblent, en outre, être sensibles à la chaleur et au toucher. (*Revue Scientifique.*)

Action physiologique de la caféine et du café. — M. W. Heerlein s'est livré à des expériences en vue d'étudier l'action physiologique du café.

Il résulte de ses recherches, relatées dans les *Arch. f. Physiol.*, que la caféine n'est pas un aliment et ne diminue pas la désassimilation organique. Le café distillé ne diminuant pas la consommation d'oxygène, l'auteur est d'avis de rayer le café de la liste des aliments directs et indirects pour ne retenir que son action excitante sur le système nerveux. M.

De la nocivité de l'air expiré. — Dans les *Arch. f. Hyg.*, M. S. Merkel confirme que l'air qui a servi à la respiration de l'homme et des animaux contient de très petites quantités d'une matière organique volatile, une base apparemment, toxique lorsqu'elle est volatilisée; mais il ajoute qu'elle perd sa toxicité à l'état de combinaison avec les acides. C'est une véritable réclame pour les bonbons anglais, recommandés ainsi indirectement aux personnes fréquentant les théâtres, et qui, dans une terrible promiscuité, respirent et rerespirent l'air aspiré et expiré par leurs voisins. M.

ÉLECTRICITÉ

Éclairage électrique d'une église. — La célèbre église des Franciscains de Vienne (Autriche), qui constitue le plus beau monument du style gothique de l'empire, est maintenant éclairée à l'électricité. Il y a douze lampes à arc, quatre dans la nef centrale et quatre dans chacune des ailes. L'éclairage est splendide, peut-être un peu trop brillant au gré de certaines personnes préférant la demi-obscurité qui règne ordinairement dans les églises; mais il a du moins l'avantage de faire ressortir les beautés des motifs architecturaux et des décorations de cet édifice renommé.

La conquête de l'Afrique. — Le premier ministre de la colonie du Cap, M. Cecil Rhodes, fait la proposition, hardie dans l'état actuel des choses, en Afrique, de mettre la ville du Cap en communication télégraphique avec Le Caire, en faisant traverser le continent africain dans toute sa longueur par un fil; ce projet va recevoir un commencement d'exécution.

Une Compagnie est en formation à Londres, au capital de 400 000 livres sterling, qui portera le nom de: African Trans-Continental Telegraph Company.

La ligne, longue de 4830 kilomètres, aura son point de départ au terminus actuel du réseau de la British-South Africa Company, à Salisbury, dans le Mashonaland, passera ensuite à travers le Zambèze britannique jusqu'aux grands lacs Nyassa et Tan-

ganika, par le territoire de l'État du Congo, traversera enfin l'Ouganda, les anciennes provinces d'Émin Pacha et le Soudan égyptien, pour aboutir à Ouadihalfa, extrémité des lignes anglo-égyptiennes.

La dernière partie, à travers les provinces actuellement occupées par les partisans du Madhi, sera d'une exécution au moins délicate; M. Rhodes pense toutefois que l'hostilité éventuelle du Madhi ne résistera pas aux arguments sonnants qu'il se propose de lui offrir.

On estime que ce n'est pas trop risquer que d'aventurer ces 400 000 livres sterling si l'on tient compte des résultats considérables que cette entreprise permettra d'atteindre au point de vue de l'influence civilisatrice sur ces nouvelles régions qu'il s'agit d'ouvrir au commerce du monde, et surtout, bien entendu, au commerce anglais.

La tour de l'Exposition de Chicago. — Aucune des tours proposées pour l'Exposition de Chicago n'avait été adoptée, et on pouvait croire que les Américains nous réservaient la surprise d'une exposition sans ce complément, ce qui, on le sait, eût été absolument en contradiction avec les idées admises aujourd'hui.

On n'a pas eu ce courage; l'Exposition de Chicago aura sa tour, la tour Johnstone; et, malgré le nom de son promoteur, elle sera tout simplement en acier.

On ne s'est pas mis en grand frais d'imagination pour lui donner un aspect architectural; sauf la base, un grand pavillon circulaire entouré de colonnes, elle se compose d'un immense cylindre de 70 mètres de diamètre, s'élevant à 170 mètres de hauteur; elle n'aura donc rien d'élégant ni d'élancé dans sa forme. Elle sera plus remarquable par les dispositions mécaniques qui en permettront l'ascension. Une ligne de chemin de fer électrique à double voie l'entoure, de la base au sommet, en une gigantesque spirale d'un développement de plus de 2 kilomètres. Partant du pavillon de la base, elle aboutira, en haut, à un autre pavillon constituant une immense promenade, avec un restaurant et les autres agréments que l'on a coutume de placer sur ces sortes de monuments.

Les trains mettront une demi-heure à faire l'ascension sur la voie, dont les lignes métalliques, un peu sèches, seront dissimulées sous la verdure d'un parterre qui la suit dans tout son parcours.

Le matériel roulant de l'entreprise se compose de 800 véhicules; il y en aura toujours 400 sur la voie montante et autant sur la voie descendante. Chaque train comprendra cinq voitures, et chacune recevra huit voyageurs.

La nuit, la plateforme supérieure sera illuminée par de nombreuses lampes à arc, et elle portera six réflecteurs destinés à éclairer tout le terrain de l'Exposition. Outre les lampes placées de distance en distance sur la voie, chaque wagon portera six lampes à incandescence, trois à l'avant et trois à l'arrière, et l'on compte beaucoup sur l'illumination originale produite par ces 2400 foyers lumineux, se déplaçant et se croisant sans cesse sur les parois de l'édifice.

Mais on ne fait pas une tour de cette dimension pour le seul plaisir des yeux; quelques chiffres sont donc intéressants: le devis de la construction monte à 7 ou 8 millions de notre monnaie. Le voyage au sommet, aller et retour, coûtera 2 fr. 50 à chaque visiteur, et on compte qu'ils seront assez nombreux pour permettre un service intensif du chemin de fer, et pour rendre l'entreprise très rémunératrice.

Pyrogravure sur verre. — On connaît l'ingénieux instrument employé dans la pyrogravure sur bois; un Américain, le Dr Phelps, a inventé un outil électrique pour graver de même façon sur le verre. Il est formé par un fil de platine recourbé par-dessus la pointe d'un crayon d'ardoise. Le fil de platine, de 1mm,2 de diamètre, est porté à l'incandescence par un courant très intense. Lorsqu'on promène la pointe de l'outil sur un objet de verre à surface colorée, le verre est fondu au point de contact, et il se forme un bourrelet très mince, transparent sur un fond coloré.

VARIA

31e Congrès des Sociétés savantes. — L'ouverture du Congrès des Sociétés savantes aura lieu le mardi 4 avril prochain, à deux heures précises. Les travaux se poursuivront durant les journées des mercredi 5, jeudi 6 et vendredi 7 avril. Le samedi 8 avril, M. le ministre de l'Instruction publique présidera la séance générale dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne.

On remarquera que le ministre de l'Instruction publique abandonne la date de la Pentecôte pour revenir aux anciens errements. On sait, en effet, que, sous l'Empire et dans les premières années de la République, la réunion des Sociétés savantes avait lieu pendant la semaine de Pâques.

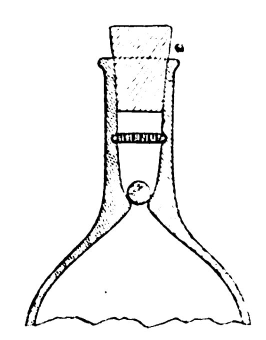
Sous le ministère Ferry, les sociétés furent consultées pour savoir si la semaine de la Pentecôte ne serait pas préférable. La presque unanimité se prononça en faveur de Pâques. Par une mystérieuse transformation, au dépouillement du scrutin, la majorité se trouva avoir répondu Pentecôte. A-t-on enfin reconnu qu'il y avait eu erreur de pointage? nous l'ignorons; tout ce que nous savons, c'est que la date de cette année est conforme au vœu réel des savants de province.

Bouteille inremplissable. — On sait combien les anciennes maisons tiennent à la conservation des types de leurs produits; les liquoristes, en particulier, redoutent par-dessus tout les concurrents déshonnêtes qui ne craignent pas, abusant frauduleusement des sceaux qui donnent à une bouteille son certificat d'origine, de remplacer tout ou partie de son contenu par une liqueur de qualité inférieure, mais laissant une plus grande marge aux bénéfices.

Les Pères Chartreux offrent, dit-on, une prime énorme à l'inventeur d'une bouteille pouvant défier cette contrefaçon.

M. P. B. Moore, de North Wilbraham Mass., a pris un brevet pour se garantir la propriété du dispositif ci-dessous qui a cet objet.

Le col de la bouteille est rétréci et rodé et une bille vient fermer l'orifice réduit. Cette bille ne peut s'échapper quand on renverse la bouteille. Elle est maintenue par un disque en verre perforé, offrant sur sa tranche une gorge annulaire dans laquelle est logé un ressort expansif. Le col de la bouteille



Bouteille inremplissable.

porte, lui aussi, une entaille annulaire et, lorsque la bouteille étant pleine, on y descend le disque muni de son secteur, celui-ci se loge, partie dans la gorge du disque et partie dans celle du col de la bouteille, où il est complètement caché : l'extraction du disque, et, par suite, l'enlèvement de la bille deviennent impossibles : on ne peut donc plus remplir la bouteille que très difficilement, quand elle a été vidée

L. Kerjughall.

Fabrication du vin de Champagne. — D'après une communication récente de M. Mollet-Fontaine, devant la Société industrielle du Nord de la France, une transformation importante serait à la veille de se produire dans la fabrication du vin de Champagne. Bien que, jusqu'ici, la fermentation en bouteille ait été exclusivement employée, il est probable que, dans un avenir rapproché, la fermentation en grande masse, dans de vastes récipients, la remplacera. M. Mollet-Fontaine se propose de poursuivre des essais commencés dans ce but et cite le fait remarquable suivant, qu'il a constaté au cours de ses expériences : quand un liquide en fermentation est soumis à une pression suffisante, la fermentation s'arrête, mais reprend dès que la pression cesse, si le laps de temps écoulé entre les deux opérations est peu considérable. La quantité du Champagne ainsi fabriqué sera-t-elle équivalente à celle du Champagne fermenté en bouteille ? C'est l'expérience seule qui décidera.

La gratuité des voyages. — Il existe en Angleterre une Société qui a pour but d'arriver à obtenir a gratuité des voyages en chemin de fer, le dernier mot de la réduction des tarifs.

Les membres, bien entendu, n'ont rien de commun avec ces amateurs de voyages, qui se glissent dans les wagons en oubliant totalement de se munir du billet qui correspond aux exigences de la vieille routine.

D'après leur calcul, il suffirait de prélever une taxe de 2 fr. 50 par tête d'habitant dans tout le Royaume-Uni pour couvrir le montant actuel des recettes que les chemins de fer font avec les passagers. Cette somme versée aux Compagnies, et le service des trains n'étant pas changé, tout le monde, hommes, femmes, enfants, voire même leurs chiens, aurait le droit de s'établir dans les wagons comme on monte sur les trottoirs dans les rues des villes, sans avoir rien à payer.

La difficulté, c'est que, la chose établie, il sera sans doute difficile aux véritables voyageurs de trouver place dans les trains. On peut prévoir que tous les vagabonds éliront domicile dans ces maisons roulantes, et leur nombre est assez grand pour les occuper toutes en permanence.

Cette difficulté vaincue, il n'y aura plus qu'à appliquer la mesure dans les divers pays à tous les modes de transport ; puis, par des conventions tout indiquées, à créer l'Union des transports de voyageurs comme on a déjà l'Union postale. Ce sera pour le xxe siècle !

Le prix d'une bille de billard. — Un auteur habitant Le Caire, et bien placé, par conséquent, pour connaître des choses de l'Afrique, estime ainsi le prix d'une bille de billard. D'après les rapports des voyageurs qui méritent le plus de créance, et qui ont parcouru l'intérieur de l'Afrique, une caravane, portant l'ivoire à la côte, compte, au cours de son expédition, 160 morts par suite de meurtres, résultats de combats ou d'assassinats ; 30 provenant de fatigues ou de maladies ; la chasse aux éléphants qui ont donné l'ivoire a causé 10 morts et 10 accidents graves ; à ce total, il faut ajouter les vols, les trahisons, les cas d'ivresse, les actes de brutalité et de cruauté.

Or, une défense moyenne, sans défauts, ne donne que deux ou trois billes de billard ; on peut donc hardiment conclure que chaque bille représente au moins un meurtre, ou un grand crime.

Les inventeurs d'ivoire artificiel sont des bienfaiteurs de l'humanité !

Vase de décantation. — M. A. Reinecken propose, pour la clarification des liquides chargés de sédiments, de les faire monter lentement de bas en haut dans un vase cylindrique où le sédiment se dépose, tandis que le liquide déborde par en haut. Pour assurer une meilleure purification, on fait arriver, au moyen d'une pomme d'arrosoir, à la surface du liquide à clarifier, du liquide déjà clarifié mais plus froid. M.

CORRESPONDANCE

Mycologie.

Il serait intéressant et utile de réunir, sur l'anatomie des champignons charnus de la France, les données numériques et graphiques indiquées dans la note qui paraît dans ce numéro sous le titre : *Mycologie mathématique*.

Dans ce but, nous demandons à ceux de nos lecteurs qui s'occupent de mycologie, et qui voudraient se livrer à ce travail, de nous adresser, sur chaque espèce, les renseignements suivants : le dessin de la coupe longitudinale, avec l'indication de l'état creux ou plein du stipe; le dessin des spores, avec l'indication du grossissement; le diagramme au trait des feuillets compris entre deux feuillets entiers consécutifs, avec l'indication des veines et veinules transversales.

Nous offrons d'avance nos remerciements aux abonnés du *Cosmos* qui voudront bien répondre à notre appel.

A. Acloque,
à Auxi-le-Château (Pas-de-Calais).

LES SIGNES DE LA MORT

La crainte d'une inhumation prématurée hante l'esprit d'un assez grand nombre de personnes. Cet accident peut se produire et a dû arriver quelquefois. Il y a à peine quelques semaines, les journaux ont rapporté que, dans un village de l'Ardèche, une femme avait repris connaissance au moment où, la croyant morte, on allait la mettre au cercueil. Il existe d'autres exemples retentissants de pareilles méprises; ils sont dans toutes les mémoires. Pourtant, il résulte d'une étude critique très intéressante, due à la plume du Dr Bouchut, que le plus grand nombre des faits publiés d'inhumation prématurée sont inexacts.

Cependant, on doit se tenir en garde contre pareil danger, et la loi contient certaines prescriptions destinées à le prévenir. Aucune inhumation ne peut être faite sans l'autorisation de l'officier de l'État civil, et seulement 24 heures après le décès. Cette limite peut être abrégée dans certaines circonstances déterminées.

La constatation des décès est faite par l'officier de l'État civil, sauf dans certaines villes très populeuses qui possèdent des médecins vérificateurs et des médecins inspecteurs de décès.

C'est ainsi que les choses fonctionnent à Paris; mais, sans qu'il soit nécessaire d'instituer une organisation compliquée, on serait suffisamment gardé contre le danger de la mort apparente, si une visite médicale était exigée partout, dans les deux ou trois dernières heures qui précèdent l'inhumation. Dans certaines villes étrangères, il existe des obitoires. Ce sont des lieux de dépôt où l'on place les cadavres non ensevelis, la face découverte, sous les yeux d'un veilleur; quelquefois, des sonnettes sont attachées à leurs membres. Les mêmes précautions peuvent en général être prises à domicile. La pieuse habitude qu'on a, dans la plupart des familles, de veiller les morts et de prier auprès d'eux, répond aux mêmes besoins. Mais, pour certaines familles pauvres, logées très à l'étroit, et dans le cas de maladies contagieuses qui imposent, au nom de l'hygiène, des inhumations rapides, les dépôts mortuaires semblent nécessaires.

L'essai récent qui en a été fait, à Paris, dans des conditions un peu spéciales, n'a pas cependant paru donner de grands résultats.

Les cas de mort apparente qui ont été signalés se rapportent surtout à la syncope, à l'hystérie et à la congélation. La mort peut aussi être simulée, d'autant mieux que certaines personnes acquièrent la faculté de suspendre momentanément les battements du cœur.

Les cas de simulation n'iraient pas, croyons-nous, cependant, jusqu'à inspirer cette forme particulière et originale du suicide qui ferait naître le désir d'être enterré vivant. Les cas d'inhumation, ou tout au moins d'ensevelissement de sujets en état de mort apparente, sont le résultat de l'erreur et de la légèreté, tantôt des médecins, tantôt des gardes-malades.

Récemment, un médecin autrichien a affirmé à deux reprises la mort d'un pendu par justice, lequel vécut ensuite plusieurs heures, et sembla même donner quelques signes de connaissance. En 1858, à Boston, le supplicié fut pendu pendant 25 minutes; les mouvements du cœur parurent avoir cessé, on ouvrit le thorax, l'oreillette droite battait encore 40 fois par minute et ne s'arrêta qu'au bout de deux heures et demie. Les médecins, eux-mêmes peuvent donc s'y tromper et il est utile de connaître exactement les signes de la mort réelle. Scientifiquement, ils sont certains; seulement, quelques-uns s'accusent plus ou moins tard (1).

On peut diviser ces signes en immédiats et tardifs.

Au moment de la mort, le cœur cesse de battre;

(1) Vibert : *Précis de médecine légale.*

mais un arrêt momentané des battements peut être produit par la syncope ou par suite d'un effet de la volonté chez quelques sujets très exceptionnels. Ces battements peuvent aussi être très affaiblis, très ralentis, à peine perceptibles; mais si, pendant 20 minutes, une auscultation attentive et plusieurs fois répétée ne permet d'entendre aucun battement, on peut affirmer la réalité de la mort. Dans le cas où le fait resterait douteux, et où il y aurait intérêt à s'assurer immédiatement de sa réalité, on pourrait introduire dans le cœur, à travers la paroi thoracique, une longue aiguille en acier. Les plus faibles mouvements du cœur, s'ils persistaient encore, seraient traduits par les oscillations de la partie extérieure de l'aiguille. Nous ne conseillerons pas l'emploi de ce procédé, connu sous le nom de cardiopuncture, quoiqu'on ait prétendu que, en cas de survie, il ne présenterait pas de conséquences graves.

Pendant l'agonie, la cornée et la conjonctive sont souvent insensibles et la pupille est ordinairement contractée. Au moment de la mort, elle se dilate et, quelques heures après, se rétrécit de nouveau.

Les yeux perdent leur éclat, leur aspect brillant; il se forme sur la cornée une couche que l'on a appelée la *toile glaireuse* qui tient à ce que sa surface se ramollit et se désagrège; peu d'instants après, l'œil lui-même s'affaisse et devient mou. Ces quatre signes réunis ne permettent pas de douter de la réalité de la mort. Si on attend quelques heures, le refroidissement survient, la température descend à 20° centigrades. On a encore là un signe certain de la mort.

Puis, viennent la rigidité cadavérique, la disparition de la contractilité musculaire et divers symptômes de la décomposition plus ou moins rapide, suivant la température et le genre de maladie. Ce sont des faits plus connus, de constatation aisée, et le lecteur nous saura gré de ne pas nous appesantir sur leur description pénible.

A quelle époque remonte la mort? C'est une question qu'on a souvent à se poser en justice. Voici la réponse donnée par les médecins légistes :

Le corps est encore chaud et souple : la mort ne remonte pas à plus de vingt-quatre heures.

Le corps a la même température que le milieu ambiant; la rigidité cadavérique n'existe nulle part : la mort ne remonte pas à plus de trente-six heures.

La rigidité cadavérique est bien développée, quelques hypostases existent : la mort date de douze heures à trois ou quatre jours.

La rigidité a disparu complètement ou en partie, le cadavre présente des hypostases très prononcées : la mort date de quatre ou cinq jours.

Il existe une teinte verte de l'abdomen, les veines superficielles sont dessinées par des traînées livides, des gaz commencent à se développer sous la peau : la mort date de quatre à huit jours (1).

Au delà de cette période, la date de la mort ne peut être évaluée que très approximativement. Cependant, quand il s'agit de plusieurs mois, l'étude des insectes qui se sont développés dans le cadavre peut permettre une détermination assez précise. La destruction d'un cadavre ne se fait pas seulement par la putréfaction qui est l'œuvre de microbes ou de microzymas normaux, les insectes y prennent aussi leur part, formant des équipes qui viennent, chacune à leur heure, dévorer successivement diverses parties. Toutes ces équipes laissent des traces de leur passage, dont l'examen peut fournir à la médecine légale des renseignements importants. Il a été question déjà, dans le *Cosmos*, de cette intéressante application de l'entomologie à la médecine légale. Nous n'y reviendrons pas, nous voulions aujourd'hui, simplement et à l'occasion de faits récents, démontrer que les signes de la mort restent très certains et scientifiquement établis, pourvu qu'on sache les rechercher et quelquefois attendre leur manifestation; en second lieu, que l'on peut aussi déterminer avec quelque approximation l'heure à laquelle remonte un décès récent.

L. Menard.

LE NAVIRE

DE L'EXPÉDITION NANSEN

On sait que M. Nansen, le courageux explorateur du Groenland, le premier qui l'a traversé de l'Est à l'Ouest sur l'*Inlandsis*, en surmontant des difficultés qui semblent dépasser les forces de l'homme, se propose d'atteindre le pôle ou au moins de traverser la plus grande largeur du bassin polaire en s'abandonnant, sur un navire, à la dérive des glaces. Il faut une bien grande foi dans ses prévisions et une terrible audace pour tenter pareille fortune.

Nous ne reviendrons pas sur les causes qui ont déterminé M. Nansen à tenter cette nouvelle aventure et sur les raisons qui lui ont fait adopter son

(1) Vibert, *loco citato*.

plan; cette thèse a été donnée très complètement dans ces colonnes (n° du 21 juin 1890). Rappelons seulement les arguments principaux qui paraissent justifier son projet.

Toutes les expéditions polaires parties de la baie de Baffin ou du Spitzberg, ont eu à lutter contre les courants contraires et contre la dérive des glaces se dirigeant invariablement vers le Sud. D'autre part, à l'extrémité opposée du bassin polaire, l'équipage de la *Jeannette*, de sombre mémoire, naufragé sur un glaçon, près des îles de la Nouvelle-Sibérie et tentant de regagner le continent, par une marche au Sud sur la banquise, vit avec effroi, après plusieurs semaines de voyage, qu'il était à sept milles plus au Nord que son point de départ.

En outre, on sait déjà que le bassin polaire est alimenté par le *Gulf-Stream* qui y entre en longeant la côte de Norvège au sud du Spitzberg, par les grands fleuves de la Sibérie et par l'afflux des eaux du *Kouro-sivo* qui y pénètrent par le détroit de Behring. Ce bassin, de peu de profondeur, où l'évaporation est naturellement très faible, a pour exutoire le grand courant polaire du Nord au Sud qui enveloppe le Groenland; or, un calcul, fait avec l'approximation que nous permettent nos connaissances actuelles, un peu incomplètes il est vrai, démontre que le volume du courant polaire est justement la somme des volumes des eaux de tous les courants qui alimentent le bassin.

Enfin, il existe un dernier argument, et, pour beaucoup de personnes, ce sera, sans doute, le plus probant.

Les bois flottants que l'on trouve au Spitzberg et au Groenland proviennent des côtes de l'Alaska ou de la Sibérie orientale; les espèces reconnues ne laissent aucun doute sur leur origine qui, d'ailleurs, est certifiée par d'autres faits; on a trouvé parmi eux des instruments de chasse et de pêche appartenant aux peuplades de ces régions. Les glaçons apportent souvent aussi avec eux des diatomées et d'autres poussières microscopiques qui sont propres à l'Alaska. Enfin, moins de trois ans après le naufrage de la *Jeannette*, on retrouvait sur des glaces, sur la côte Ouest du Groenland, les débris de cette catastrophe. M. Nansen en conclut que, si l'équipage de ce navire avait pu ne pas l'abandonner, s'il avait été approvisionné pour plus longtemps, il serait arrivé sans fatigues exceptionnelles aux parages connus du Groenland ou du Spitzberg, après avoir parcouru, entraîné par le courant, les régions inexplorées qui avoisinent le pôle.

C'est ce voyage qu'il veut faire ou plutôt qu'il veut se laisser imposer. Monté sur un navire suffisamment solide, il ira au-devant des glaces, aux environs des îles de la Nouvelle-Sibérie; il s'y laissera emprisonner et attendra le résultat de l'événement.

Son départ, primitivement fixé au mois de février 1892, aura lieu au mois de juin prochain. Il devait d'abord contourner l'Asie par le Sud et entrer dans le bassin polaire par le détroit de Behring; il est résolu aujourd'hui à s'éviter ce long voyage. Prenant la route suivie par Nordenskiold avec la *Léna*, il entrera dans les mers polaires par le nord de l'Europe, suivra la côte de Sibérie, depuis la mer de Kara jusqu'au point où il espère rencontrer le courant portant franchement au Nord, c'est-à-dire jusqu'aux environs de la Nouvelle-Sibérie. Alors, il marchera droit au-devant des glaces, y pénétrera aussi loin qu'il le pourra, et quand son navire sera immobilisé et pris dans la banquise, il attendra tout de la dérive.

Ce navire, dont la construction spéciale a retardé l'expédition de toute une année, le *Fram* (*En avant!*), a été lancé à la fin d'octobre, à Laurwig, en Norvège; nous en donnons la vue ci-contre.

Ses formes ont été conçues de façon à ce que la pression des glaces ait pour effet de le soulever sans qu'il chavire. Sa coque est d'une solidité à toute épreuve pour résister aux efforts qu'elle aura à subir en pareil cas.

Le *Journal de la Marine* nous donne ses dimensions et son mode de construction:

Longueur totale	39^{m}
Largeur	11^{m}
Creux	5^{m},25
Déplacement avec un tirant d'eau de 4^{m},75	800^{tx}
Poids de la coque et de la machine	420^{tx}
Poids disponible pour les approvisionnements	380^{tx}

La membrure est formée de couples en chêne; leur épaisseur est de 0^{m},33 près de la quille et de 0^{m},22 au pont des gaillards. Ils ne sont écartés les uns des autres que de 0^{m},05. Afin de conserver l'étanchéité de la carène, dans le cas où le bordé extérieur viendrait à être arraché par la glace, tous ces petits intervalles ont été remplis avec de l'asphalte.

Le bordé extérieur est formé par trois plans de bordages longitudinaux, possédant un calfatage indépendant et superposé. Leurs épaisseurs sont: 9, 12 et 14 centimètres. Le plan extérieur, devant jouer le rôle de doublage protecteur contre la glace, affleure les surfaces extérieures de la quille, de



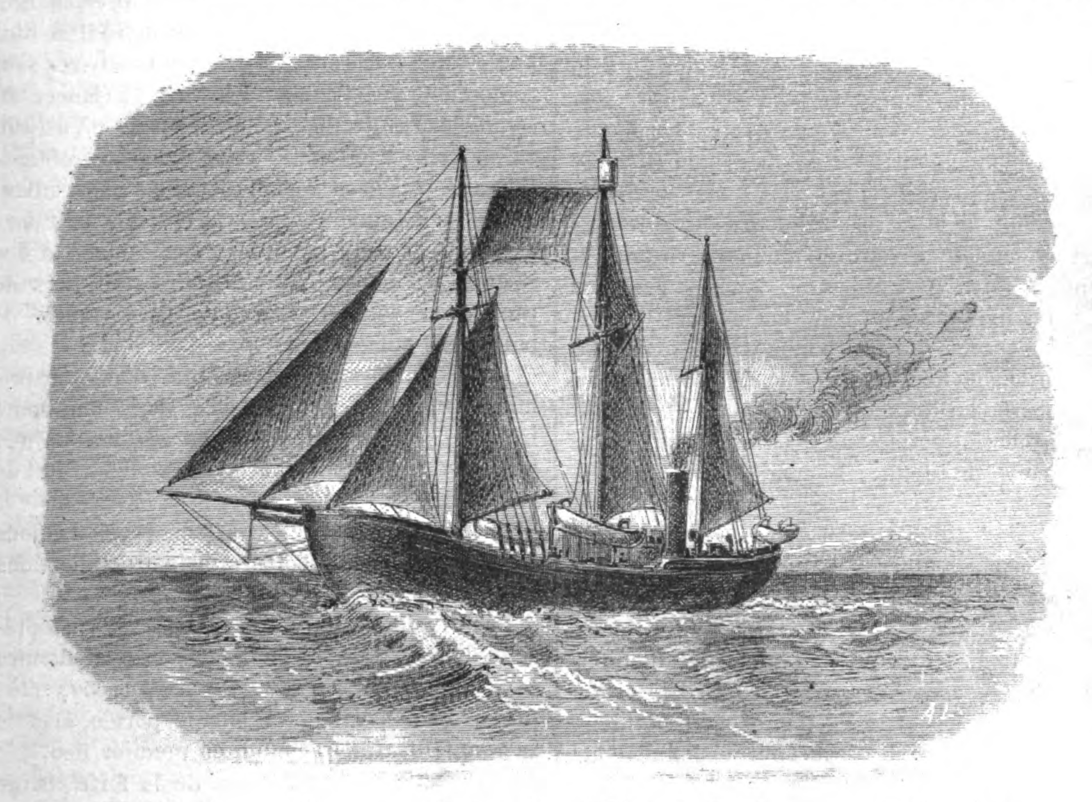
l'étambot et de l'étrave. Il n'existe donc aucune saillie extérieure pouvant donner prise à la glace et empêcher le navire de s'élever.

Un vaigrage intérieur très robuste recouvre la partie intérieure des membres.

Outre le pont des gaillards, le navire possède une plateforme de cale aussi solidement charpentée qu'un pont. Les barrots de ces deux ponts sont reliés aux membrures, et les uns aux autres au moyen d'étais verticaux et obliques très forts. Toutes les pièces de bois sont réunies par des bois courbants et des ferrures à plat. Étant donné que les plus grands soins ont été apportés tant dans le choix que dans la mise en œuvre des matériaux, on conçoit qu'une pareille construction soit capable de résister à des pressions latérales considérables.

L'avant et l'arrière sont garnis extérieurement de plaques de fer, destinées à les protéger quand on attaquera les glaces pour les couper ou les écraser.

Le navire est muni d'une machine de 170 chevaux actionnant une hélice, et capable à toute



Le « Fram », navire construit pour l'expédition du Dr Nansen, au Pôle nord.

puissance de lui communiquer une vitesse de 6 nœuds.

Deux puits, installés à l'arrière, permettent de remonter l'hélice et le gouvernail au-dessus de la flottaison. On peut ainsi les soustraire au choc des glaçons, et, ce qui est plus important, empêcher qu'en demeurant emprisonnés dans la glace, ils ne s'opposent au mouvement vertical de dégagement du bateau.

Le navire possède trois mâts gréés en goélettes ; la surface totale de sa voilure est de 600 mètres carrés.

Il emportera sept canots. Deux d'entre eux, pontés et suffisamment grands pour permettre à l'équipage de naviguer pendant plusieurs mois, seront munis à l'avance des vivres, tentes et autres objets nécessaires.

La machine consomme environ 2700 kilos de charbon par jour; la contenance des soutes est suffisante pour qu'elle fonctionne d'une façon continue pendant trois mois et demi.

Les logements sont installés au milieu de la coque, et isolés des murailles par des soutes contenant des approvisionnements et du charbon. En outre, leurs cloisons sont doubles, et l'intervalle est rempli de matières non conductrices, telles que le liège, le crin ou la laine, pour mettre ces réduits à l'abri des atteintes du froid.

La guérite de la vigie, le *crow's net* des baleiniers, un tonneau placé en tête du grand mât,

est à 32 mètres au-dessus de la flottaison, ce qui permet d'embrasser un horizon assez considérable.

L'équipage sera composé de 12 hommes choisis, et le navire sera muni de tout ce qui peut aider dans une exploration semblable. Il emmènera des traîneaux et leurs attelages de chiens; des bateaux pliants dont le transport est facile, et qui permettent, dans les voyages sur les glaces, de passer les canaux qui les séparent. Tous les membres de l'expédition seront experts dans l'usage des skys, ces patins à neige, qui ont rendu de si grands services à M. Nansen dans sa traversée du Groenland. Enfin, le navire sera éclairé à l'électricité. Dans des régions où le charbon est la denrée la plus précieuse, cela paraît à première vue d'autant plus hardi que l'approvisionnement total de ce combustible ne dépasse guère 250 tonnes; mais sur le *Fram*, l'électricité ne sera pas tributaire du charbon; c'est un moulin à vent qui donnera, ordinairement, la force nécessaire, et, à son défaut, les bras des hommes : un cabestan spécial est installé pour cela; quatre hommes suffisent à sa manœuvre, et il présentera ce double avantage de procurer au tiers de l'équipage un exercice salutaire en lui permettant d'accomplir une tâche utile, celle de donner la lumière au reste de l'équipage.

Il est bien difficile de fixer un temps pour un voyage aussi aventureux, et plus d'une personne se demande avec inquiétude s'il aura une fin heureuse. M. Nansen, lui, fixe une limite : deux ans au moins, trois ans au plus. Néanmoins, comme il faut se garder contre les circonstances imprévues, qui sont la loi des expéditions dans ces régions, le navire est approvisionné pour cinq ans. La quantité de charbon est bien faible pour un pareil délai, mais on compte n'en donner à la machine que l'indispensable; on ira surtout à la voile, et une fois le navire enclavé dans les glaces, on n'aura plus de dépenses de ce chef.

On annonce que Mme Nansen se propose d'accompagner son mari. C'est aller jusqu'à l'héroïsme dans l'accomplissement du précepte. On sait que Mme Peary a déjà suivi M. Peary, en Groenland, et se prépare à repartir avec lui pour tenter d'atteindre le pôle par une voie tout opposée à celle choisie par le Dr Nansen. Nous admirons le courage de ces dames, mais nous n'admirons pas moins la confiance de leurs maris dans le succès, puisqu'elle est assez grande pour leur laisser courir les chances de si terribles aventures.

B. B.

NOUVEAUX OBUS

A GRANDE EXPLOSION

Dans un précédent article (*Cosmos* du 20 août 1892, p. 77), nous avons essayé de justifier les conclusions suivantes : Il y a lieu de placer immédiatement sur nos cuirassés quelques mortiers du département de la guerre, de 15 centimètres ou plutôt même de 27 centimètres, ces derniers lançant des projectiles *à enveloppes minces*, chargés de 50 kilogrammes de mélinite; mais il semble peu pratique de construire de petits navires sans protection, spécialement destinés à lancer de semblables projectiles, parce que ceux-ci, n'ayant qu'une portée relativement très courte, obligeraient ces navires à s'approcher de leurs adversaires — bâtiments cuirassés ou forts très protégés, — de telle manière qu'ils courraient des risques de capture ou de destruction hors de proportion avec les résultats sur lesquels ils pourraient compter.

Mais, depuis l'époque récente où nous exprimions cet avis, des expériences de la plus haute importance, qui ont été faites aux États-Unis, paraissent avoir singulièrement modifié l'état de la question.

Avant de nous occuper de leurs résultats, nous devons donner à nos lecteurs quelques explications nécessaires.

Le principal motif qui empêchait, jusqu'à présent, de charger, avec de la mélinite ou tout autre explosif puissant, les obus *à enveloppes très résistantes* de nos canons à longue portée, était le suivant. On avait reconnu, en premier lieu, que ces projectiles, sous l'action de la forte charge de poudre nécessaire pour les lancer à grande distance, faisaient parfois explosion dans l'âme même de la pièce; en second lieu, que, quand cet accident ne se produisait pas, ils éclataient presque toujours, *dès leur premier contact*, contre un but résistant. Ainsi, non seulement leur emploi était très dangereux; mais, lorsque ce danger n'était pas suivi d'effet, les résultats qu'ils donnaient, s'ils rencontraient une cuirasse de quelque épaisseur, étaient fort médiocres, parce que leur puissance destructive se perdait en majeure partie à la surface du but frappé, tout aussi bien que celle des obus à grande capacité, mais à enveloppe mince.

On a voulu expliquer ces mécomptes, soit par la sensibilité trop grande de la substance explosive, soit par la chaleur subitement développée



dans cette substance au moment du choc, soit par une formation de picrate résultant de son contact avec le métal de l'obus, picrate que le plus léger frottement, produit par un choc quelconque ou même par le mouvement rotatoire de l'obus dans l'âme du canon rayé, suffisait à enflammer. Un fait certain, c'est que ni l'étamage des parois intérieures de l'obus, ni le placement de la matière explosive dans un cylindre-magasin en métal, introduit lui-même dans le projectile, ne purent remédier aux inconvénients constatés.

Mais, dans ces derniers temps, le D Justin, citoyen des États-Unis de l'Amérique du Nord, eut l'idée de remplacer ce cylindre-magasin en métal par un cylindre en bois, dont le fond, fortement pressé contre celui de l'obus, a une forme légèrement convexe.

Des expériences eurent lieu à Perryville, dans l'État de New-York, en présence de cinq membres de la Commission de l'artillerie et des fortifications des États-Unis. Elles furent exécutées — que l'on remarque ce point très important — avec les mêmes canons et la même poudre qui servent au tir des projectiles ordinaires, actuellement en service.

On tira 6 obus Justin avec un canon rayé Parrott de $13^{cm},3$, et 7 autres obus du même système avec un canon rayé Blakeley, de 23 centimètres. La matière explosive employée pour le chargement de tous ces obus était la nitro-gélatine, en quantités représentées par les poids suivants : de $2^k,268$ à $2^k,835$ dans les obus de $13^{cm},3$, qui pesaient vides $25^k,628$; de $13^k,608$ à $16^k,566$ dans les obus de 23 centimètres, pesant vides de $97^k,070$ à $115^k,214$.

4 des obus de $13^{cm},3$ et 6 des obus de 23 centimètres furent tirés contre un rocher; le cinquième obus de $13^{cm},3$ fut tiré contre une plaque en acier, épaisse de 4 centimètres, qu'il traversa, pour aller s'enfoncer à une profondeur de près de 5 mètres dans une butte de terre placée derrière elle. Aucun de ces obus, tous dépourvus de détonateur, ne fit explosion.

Il n'en fut pas de même du sixième obus de $13^{cm},3$ ni du septième de 23 centimètres. Le Dr Justin avait adapté à ces deux projectiles un *détonateur à action mesurée*, une sorte de fusée à temps, qui, comme on va le voir, donna tous les résultats qu'il en attendait. En effet, l'obus de $13^{cm},3$, tiré contre la plaque en acier de 4 centimètres, la traversa encore sans éclater, mais fit explosion dans la butte placée derrière; et l'obus de 23 centimètres, tiré contre une plaque en acier épaisse de $7^{cm},5$, appuyée sur un solide matelas en bois, traversa également cette plaque et n'éclata qu'à une grande profondeur dans le matelas, où il causa des ravages considérables.

Ainsi, ces expériences tendent à démontrer :

1° Qu'un obus du système Justin, chargé avec 16 kilos d'un explosif puissant — ou, sans aucun doute, avec une quantité plus grande de cet explosif, si le calibre du canon employé est plus fort, — peut être tiré, sans accident ni inconvénient d'aucune sorte, avec les canons rayés actuellement en service;

2° Que l'explosion de ces obus peut être retardée au moyen d'un détonateur à action mesurée jusqu'au moment où, après avoir traversé la cuirasse d'un navire ou d'un fort, le projectile, en éclatant, mettra en miettes cofferdam, machines, matériel d'artillerie ou de torpilles et personnel, jusqu'à présent protégés par cette cuirasse contre les terribles effets de la mélinite, de la nitro-gélatine ou de tout autre explosif puissant.

Il semble donc aussi résulter de là qu'un petit navire sans aucune protection, armé d'un ou de plusieurs des canons *à longue portée et de gros calibre* actuellement en service, aura la faculté de lancer, d'assez loin pour ne pas s'exposer à des périls disproportionnés, d'énormes projectiles à grande explosion dont les effets pourront être terribles, même contre des navires et des forts cuirassés.

Est-ce à dire que, comme le réclament impérieusement quelques écrivains maritimes, il faut, dès aujourd'hui, renoncer complètement à la construction de nouveaux cuirassés et grands croiseurs protégés, ne plus regarder tout ce ruineux matériel flottant que comme un legs encombrant du passé, réduit à l'impuissance devant une escadrille de *bateaux-canons* lançant des obus à grande explosion? Certes non, car, en supposant même — point encore douteux — qu'il n'y ait rien à rabattre des faits d'expérience rapportés par les journaux américains, on ne doit pas oublier que les résultats d'un tir de polygone ne ressemblent pas plus à ceux d'un *tir de combat*, que les succès d'un bateau lançant des torpilles, en eau calme, contre une cible d'exercice, ne garantissent ceux de ce même bateau opérant contre un ennemi qui se défend sur une mer agitée et au milieu des poignantes émotions du champ de bataille.

Non, mais les chefs de notre marine n'en ont pas moins pour devoir de contrôler d'urgence, par de très promptes expériences, les résultats des expériences américaines; et, s'ils en reconnaissent la réelle valeur et, par suite, l'extrême



importance, de munir sans aucun retard nos bâtiments de combat d'obus à grande explosion et à enveloppes très résistantes d'un système analogue à celui du Dr Justin; puis, après mûre délibération, de modifier le programme de nos constructions navales dans la voie et la mesure que commandera la constatation d'un fait, qui peut apporter une révolution nouvelle dans les éléments, les conditions et la conduite des guerres maritimes.

Ct CHABAUD-ARNAULT.

LA LUNE A UN MÈTRE

On se souvient que, vers la fin de juillet dernier, les journaux ont publié une note sensationnelle annonçant qu'une Société venait de se fonder en vue de la construction, pour l'Exposition universelle de 1900, d'un instrument assez puissant pour

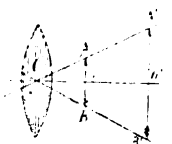


Fig. 1.

permettre d'observer la lune à la distance d'un mètre..... MM. Lœwy et les frères Henry avaient calculé les dimensions à donner à l'instrument: « un miroir de cristal, d'une pureté parfaite, mesu-

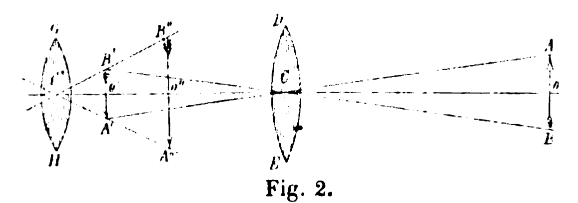


Fig. 2.

rant 3 mètres de diamètre et d'une épaisseur telle que le poids en soit d'environ 8000 kilogrammes. »

« Les verriers de Saint-Gobain, était-il dit, *ont accepté* cette commande gigantesque. Ils seront prêts avant 1900.

» Reste à construire l'instrument, dont les dimensions seront appropriées à cet immense miroir. C'est l'affaire de M. Lœwy et des frères Henry. Ce sera *le clou* de l'Exposition. »

Une deuxième note, parue quelques jours plus tard, donnait des détails sur l'instrument en question. « Ce ne sera pas un télescope, disait-on, mais une lunette, donnant un grossissement de 15 000 fois..... » Puis, suivait une courte description, qui était précisément celle d'un télescope.

Est-il besoin de dire que tout, dans ces notes, était erroné, et que des savants comme MM. Henry et Lœwy ont dû être fort surpris de voir mêler leurs noms à un pareil projet?

Cependant, puisque la question est posée, que toute la presse quotidienne en a parlé dans les termes que l'on sait, il y a intérêt à rechercher ce qu'elle contient de réalisable, à rechercher *ce qu'on peut attendre de l'emploi des plus forts grossissements pour l'étude de la constitution physique de la lune.*

Et d'abord, puisqu'il y a eu à ce sujet quelque confusion, voyons en quoi consiste une lunette astronomique, et comment elle se différencie d'un télescope.

Principe de la lunette astronomique. — Au moyen d'une lentille dont le centre optique est C (fig. 1), examinons un objet AoB, placé très près: l'image paraît être en A'o'B'.

Mais rien n'empêche de substituer à un objet

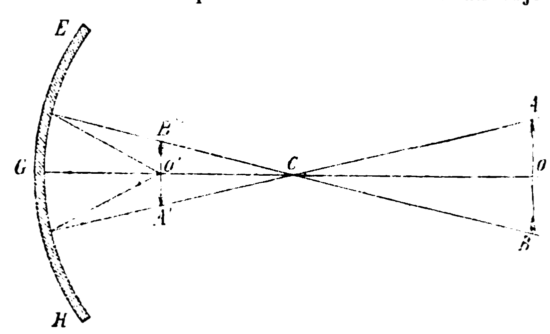


Fig. 3.

regardé directement l'image que donnerait de cet objet une première lentille C (*objectif*) en A'o'B' (fig. 2). En effet, avec une seconde lentille C' (*oculaire*)

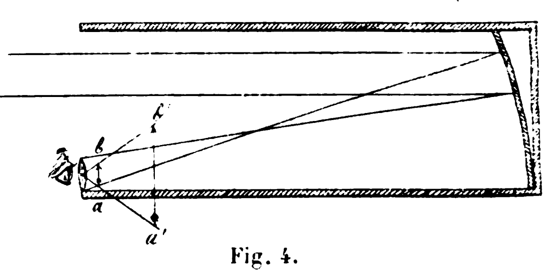


Fig. 4.

on peut approcher tant qu'on veut de l'image A'o'B provenant d'un objet inaccessible AoB, et on aperçoit alors une seconde image A"o"B" agrandie. Lorsque l'objet AoB est placé à une très grande distance, ce qui est le cas des astres, on dit qu'il est à l'infini, et on considère comme parallèles les rayons d'un faisceau qui, émanant d'un quelconque de ses points, sont embrassés par la lunette.

Principe du télescope. — De même, si nous plaçons en face d'un miroir concave EGH (hyperbolique ou parabolique) un objet très éloigné AoB, nous obtiendrons une image focale A'o'B' de cet objet (fig. 3). Cette image peut être observée de près avec une lentille grossissante, comme dans le cas de la lunette. Disposons convenablement le miroir et la lentille dans un tube, nous aurons construit un télescope (fig. 4).

Plus la lentille objective a d'ouverture, plus la quantité de lumière reçue de l'astre qu'on observe est considérable et, par suite, plus l'image a d'éclat. La grandeur de l'image focale est, en outre, proportionnelle à la longueur de la distance focale de la lentille objective. On conçoit, dès lors, tous les avantages qui sont liés, quant aux effets, à la grande ouverture des lunettes et à leur longueur.

Les mêmes considérations s'appliquent aux télescopes. On voit que ceux-ci se différencient des lunettes en ce que la lentille objective est remplacée par un miroir concave.

Grossissement. — Soient DE l'objectif d'une lunette (fig. 2), C son centre optique, AB un objet situé à l'infini. L'image focale de AB sera représentée par A'B'. L'objet AB serait vu à l'œil nu sous l'angle ACB, ou, ce qui revient au même, sous l'angle A'CB', égal au premier. Si la lunette fait voir l'objet en A"B" sous un angle A"C"B" double de ACB ou de A'C'B', elle grossira deux fois; si l'angle sous lequel on voit l'image focale de AB est triple de A'C'B', la lunette grossira trois fois; enfin, si l'image A'B' était vue sous un angle cent fois plus grand que A'CB', la lunette grossirait cent fois, et ainsi de suite.

D'après cela, on appelle grossissement le rapport du diamètre apparent de l'image, vue dans la lunette, au diamètre apparent de l'objet vu à l'œil nu.

$$G = \frac{A''\,C''\,B''}{A\,C\,B}$$

(On nomme *diamètre apparent* d'un objet AB, *l'angle* sous lequel on le voit, c'est-à-dire l'angle ACB formé par deux rayons visuels menés du centre de la pupille aux deux extrémités d'une même dimension de l'objet.)

Il est facile de voir que ce rapport est égal à $\frac{Co'}{C'o'}$. Or, la lentille GH est placée de manière que A'B' en occupe le foyer, et d'autre part, à cause de l'éloignement de l'objet AB, cette image occupe également le foyer de la lentille DE (ou du miroir, si nous observons au télescope). De sorte que $Co' = F$ et $C'o' = f$ sont les distances focales des deux lentilles; et qu'on a

$$G = \frac{F}{f}.$$

Entre quelles limites peut-on faire varier ce rapport ? En d'autres termes, y a-t-il une limite au grossissement, et quels sont les obstacles qui la créent? C'est ce que nous examinerons un peu plus loin.

Remarquons d'abord qu'il revient au même de grossir un objet ou de le rapprocher. Une lunette qui grossit deux fois montre un objet qui est à 100 mètres, comme s'il était à 50 mètres; si elle grossit quatre fois, elle le montre comme s'il était à 25 mètres, etc. Or, la lune circule autour de la terre à une distance moyenne de 96 000 lieues. Quand on se sert d'un grossissement de 1000 fois, c'est donc comme si on l'observait à l'œil nu à la distance de 96 lieues.

Un grossissement de 2000 ramène la lune à 48 lieues,
— 4000 — — 24 —
— 6000 — — 16 —

Et en poursuivant la même progression, il faudrait un grossissement de 384 000 000 de fois (mettons 380 000 000) pour pouvoir l'observer à la distance d'un mètre.

Lorsque l'on sait qu'au plus puissant instrument qui ait été construit jusqu'à ce jour, l'équatorial du mont Hamilton (Californie), l'on n'a pu appliquer qu'un grossissement de 2000, l'absurdité de ce chiffre de 380 000 000 apparaît dès l'abord.

Mais, pour en finir avec cette légende de la lune à 1 mètre, et avec les idées si fausses que l'on a répandues dans le public à cette occasion, empruntons à M. Trépied, le savant directeur de l'Observatoire d'Alger, le calcul des dimensions minimum qu'il faudrait donner à un télescope pour atteindre le résultat annoncé.

Exagérons les conditions favorables du problème afin de faire la partie belle aux promoteurs du *clou de l'Exposition:* supposons que l'on donne à l'oculaire une distance focale d'un millimètre. D'après cela, la longueur du télescope devrait être de 380 000 000 de millimètres ou 380 kilomètres; le diamètre du miroir, de 30 kilomètres, et son épaisseur de 5 kilomètres. Son poids, exprimé en tonnes de 1000 kilogrammes, serait représenté par le nombre 9 suivi de douze zéros!

Inutile d'insister. J'aime à croire que l'on trouvera pour l'Exposition de 1900 un autre clou que celui-là, et plus sérieux.

On a cependant avancé des nombres qui ne paraissent pas avoir été pris au hasard: diamètre du miroir, 3 mètres; longueur du télescope, 40 mètres: grossissement, 15000. Y a-t-il quelque probabilité que l'on puisse réaliser un tel instrument?

Pour en juger, voyons ce qui a été fait jusqu'à ce jour. D'après M. Flammarion, la plus puissante lunette du monde était, en 1874, celle de M. Newall, en Angleterre; elle mesurait 0m,63 de diamètre. En 1875, on a construit celle de l'Observatoire de Washington, qui mesurait 0m,66. Beaucoup plus récemment, en 1885, on a construit celle de Nice, qui mesure 0m,76 de diamètre, avec 18 mètres de distance focale; et enfin, en 1888, celle du mont Hamilton, qui mesure 0m,91 de diamètre et 15 mètres de distance focale.

On construit actuellement un objectif de 1m,50, destiné à l'Observatoire de Chicago, et l'*on espère* conduire à bonne fin cette entreprise, qui a été considérée comme fort téméraire.

Quant aux télescopes, celui de lord Ross en Irlande, le plus grand que l'on ait construit jusqu'à ce jour, mesure 1m,83 de diamètre et 16 mètres de distance focale; son poids est de 3800 kilogrammes; il date d'une cinquantaine d'années. On a construit depuis celui de M. Common, à Ealing, près de Londres, qui mesure seulement 1m,50 de diamètre.

On voit par quelles étapes le progrès a poursuivi sa marche. Nos constructeurs sont, paraît-il, les premiers du monde (MM. Henry pour la partie optique, et M. Gautier pour la partie mécanique); mais il faudrait admettre chez eux une bien grande témérité pour supposer qu'ils voulussent entreprendre l'exécution d'un instrument qui dépasse dans de telles proportions tous ceux que l'on a réussi à construire jusqu'à ce jour. Admettons, cependant, qu'ils acceptent l'entreprise, et qu'ils aient le rare bonheur de la mener à bonne fin. Que pourrait-on attendre d'un tel instrument?

On peut admettre que le grossissement applicable aux lunettes est de deux fois par millimètre de diamètre; il est un peu moindre pour les télescopes, à cause de l'affaiblissement d'intensité provenant de la réflexion. Avec un objectif ou un miroir de 3 mètres d'ouverture, le grossissement ne pourra donc pas dépasser 6000. Quand on force davantage, on perd plus par l'affaiblissement de la lumière qu'on ne gagne par l'amplification des angles sous lesquels les objets se présentent. D'ailleurs, ce grossissement s'appliquerait aussi aux poussières atmosphériques, aux déplacements des couches d'air échauffées au contact du sol, aux déformations du miroir produites par des différences de température aux divers points de sa surface. En un mot, en amplifiant l'image, on amplifie dans les mêmes proportions tous les défauts qui peuvent l'affecter. Aussi, même avec les grossissements actuels, qui ne dépassent pas 1500 à 2000 dans les instruments les plus puissants, on voit les images *onduler* comme au travers d'une masse d'eau courante.

Ce grossissement de 6000 ne pourrait donc s'appliquer qu'avec un instrument parfait, et placé dans une atmosphère exceptionnelle; il ramènerait alors la lune à 64 kilomètres, résultat vraiment admirable (1).

Quelle serait alors la dimension des objets que l'on pourrait observer sur la lune?

L'expérience a montré que, pour une vue ordinaire, la limite de la vision d'un objet rond ou carré correspond à un diamètre apparent de 60″. De plus, un objet de forme allongée, tel qu'un mur, un remblai, etc., se voit quand il soutend latéralement un angle de 6″. Or, une longueur égale à celle du rayon terrestre, soit 6371 kilomètres, observée sur la lune, y est vue sous un angle égal à 57′2″. Il s'ensuit que :

Un angle de 1″ correspond à 1860 mètres sur la lune;
(Mettons, pour simplifier, 2000 mètres.)
Un angle de 0″,1 correspond à 200 mètres,
Un angle de 0″.01 correspond à 20 mètres,
Un angle de 0″,001 correspond à 2 mètres.

(1) En admettant par impossible le grossissement de 15000, annoncé par les journaux, la lune serait vue, non pas à 1 mètre, mais à 25 kilomètres; résultat qui, bien que très éloigné de celui annoncé, ne peut être considéré comme réalisable dans l'état actuel des choses.

Mais l'angle de 1″ deviendra 60″ avec un grossissement de 60 fois. Un grossissement de 60 fois fera donc voir sur la lune un carré de 2000 mètres de côté, ou un cercle de 2000 mètres de rayon.

Un grossissement de 600, permettra de voir des carrés de 200 mètres de côté. Enfin, le grossissement de 6000 que nous avons assigné comme limite au télescope de 3 mètres d'ouverture, permettrait de voir les objets ronds ou carrés de 20 mètres de côté, *et même des objets de 2 mètres de large, pourvu qu'ils fussent très allongés.*

M. Bischoffsheim, dans un article du *Gaulois*, envisageant l'entreprise au point de vue financier, conclut en disant que, « comme *affaire*, ce serait une affaire exécrable. » Il admet que l'instrument, télescope ou lunette, avec son dôme et ses accessoires, coûterait de cinq à six millions. En tenant compte des soirées sans lune, du mauvais temps probable, etc., il suppute à 7000 le nombre des personnes que l'on pourrait faire passer devant l'objectif pendant les six mois d'Exposition, en accordant à chacune cinq minutes d'observation; ce qui, à raison de 10 francs par personne, donnerait un produit net de 70 000 francs.

Il y a donc peu de chances qu'une Société d'actionnaires se forme jamais en vue d'une telle entreprise.

Un maître de la science astronomique, comme, par exemple, M. Faye, qui compte de nombreuses et profondes sympathies, en France et même à l'étranger, aurait peut-être quelques chances de réunir, au moyen d'une souscription publique, les fonds nécessaires pour mener à bien cette tâche, dans les limites où elle est réalisable avec le concours dévoué de MM. Henry et Gautier. Il pourrait alors renouveler aux géologues l'invitation que leur adressait, il y a cinquante ans, lord Ross, de venir étudier la lune et comparer sa géologie à celle de la terre.

Mais, nous le répétons, si MM. Henry et Gautier parvenaient à réaliser le mirifique projet d'un télescope de 3 mètres d'ouverture, donnant un grossissement de 6000 fois, ce n'est pas dans l'atmosphère poussiéreuse et illuminée de l'Exposition de 1900 que cet instrument pourrait être utilisé. Comme le disait Bailly, il y a un siècle, il faut, pour l'observation des astres, un lieu qui réunisse et la sérénité du ciel et le silence de la retraite.

F. Kéramon.

En tout temps, et plus encore dans le nôtre, la prudence que nous pourrions appeler scientifico-chrétienne a conseillé et conseille de ne pas jeter des cris d'alarme prématurée en présence d'une théorie quelconque qui, à première vue, offre une opposition plus ou moins apparente avec les textes bibliques.

Cardinal Gonzalez.

QUELQUES
JONCACÉES FRANÇAISES
DANS L'INDE

Sur les quarante et quelques espèces que renferme notre flore française, dix espèces de cette famille sont également représentées aux Indes.

Ce sont les suivantes :

Juncus bufonius L.	*Juncus compressus* Jacq.
— *effusus* L.	— *lampocarpus* Ehrh.
— *glaucus* Ehrh.	— *triglumis* L.
— *maritimus* Lam.	*Luzula campestris* DC.
— *tenuis* Willd.	— *spicata* DC.

Le *Juncus bufonius* habite le nord de l'Inde, mais il y est localisé par endroits. Il s'élève des plaines jusqu'à près de 4000 mètres dans l'Himalaya. Cette plante, qui habite les régions tempérées de l'hémisphère Nord, est commune en France, dans les lieux humides et marécageux.

Le *Juncus effusus* croît dans la région du Sikkim himalayen, à une altitude qui varie de 1800 à 3000 mètres. Il se rencontre aussi sur les monts Khasias à une moindre hauteur de 1500 à 1800 mètres.

Cette espèce qui croît communément, en France, dans les lieux humides et au bord des eaux, a une aire très étendue. On la trouve en effet, non seulement en Europe, mais encore dans le nord de l'Asie, en Afrique, en Amérique et jusqu'en Australie.

Le *Juncus glaucus* est un habitant de l'Himalaya occidental, où il croît de 1800 à 2700 mètres, depuis le Cachemir jusqu'au Népal. On le trouve aussi sur les Nilgiris et à Ceylan.

Ce *Juncus* qui est répandu en Europe, dans le nord de l'Asie et dans la partie septentrionale de l'Afrique, se plaît en France dans les lieux humides et sur le bord des eaux.

Juncus maritimus. Ce jonc, qui croît communément en France sur les bords de la mer, se trouve aux Indes sur les rivages sablonneux du Sindh. On le rencontre sur les rivages de l'Asie occidentale, sur ceux des deux Amériques et de l'Australie et aussi dans l'Afghanistan.

Juncus tenuis. Voici une plante de l'ouest de la France où elle habite la Loire-Inférieure, le Morbihan, le Finistère et les Landes. C'est une plante du bord des chemins qui manque en Normandie et dans la Sarthe. On la retrouve aux Indes, dans l'Assam.

Elle est répandue en Europe, notamment en Belgique, en Asie, en Amérique et dans la Nouvelle-Zélande.

Juncus compressus. Plante de l'Himalaya occidental et du Cachemir, où il habite à 2100 mètres d'altitude, ce jonc est commun dans les lieux humides de France, et croît dans l'Asie occidendentale et septentrionale, ainsi qu'en Europe.

Juncus lampocarpus. Encore une espèce qui habite le nord-ouest de l'Inde, les bords du Jhelum, l'Himalaya et le Thibet occidental de 2100 à 4200 mètres d'élévation. On le rencontre très communément du Cachemir ou Kundwur. C'est une plante des régions tempérées de l'hémisphère Nord qui croît, en France, dans les lieux humides et dans les chemins inondés l'hiver.

Juncus triglumis. L'Himalaya et le Thibet occidental renferment cette espèce qui habite la région alpine de 3600 à 4500 mètres, du Cachemir au Sikkim.

Comme le fait deviner sa station dans l'Himalaya, cette plante des régions arctiques de l'hémisphère Nord habite en France les Alpes et les Pyrénées.

Luzula campestris DC. Cette espèce croît dans la région tempérée de l'Himalaya où elle s'étend jusqu'à la région alpine. Elle s'avance du Cachemir vers l'Est, à une altitude de 3000 à 4200 mètres. Elle habite aussi les Khasias, les Nilgiris et les Annamallays où elle se trouve de 1500 à 2100 mètres de hauteur.

C'est une plante des régions tempérées de l'hémisphère Nord qui est commune en France dans les prés, les pelouses et les bois découverts et montueux.

Luzula spicata DC. Plante de la région alpine de l'Himalaya; on la rencontre du Cachemir au Cumaon de 3600 à 4500 mètres.

Elle se trouvera donc en France sur nos montagnes.

En effet, cette espèce, qui habite es régions alpine et arctique de l'hémisphère Nord, croît en France, sur les hautes montagnes de l'Est et du Centre, ainsi que sur les Alpes et les Pyrénées.

Le genre *Juncus* est un de ceux qui comptent le plus d'espèces communes aux deux flores française et indienne. Cela tient à ce que les joncs sont en général des plantes des lieux humides. Or, ce sont les plantes aquatiques ou des endroits humides et marécageux qui ont, en général, les aires les plus étendues et qui deviennent le plus facilement cosmopolites.

H. Léveillé,
Directeur de l'Académie Internationale de géographie botanique.

LA ROUE PELTON

La roue Pelton, dont nous donnerons aujourd'hui une description sommaire, est un moteur hydraulique des plus simples et en même temps d'une efficacité exceptionnelle.

Né il y a une dizaine d'années en Amérique, des nécessités créées par diverses exploitations sur le versant occidental des Montagnes rocheuses, il a été longtemps à peu près inconnu en Europe, où une maison anglaise l'a importé récemment.

L'ensemble du moteur Pelton, comme on peut le voir sur la gravure ci-jointe (fig. 1), est d'une

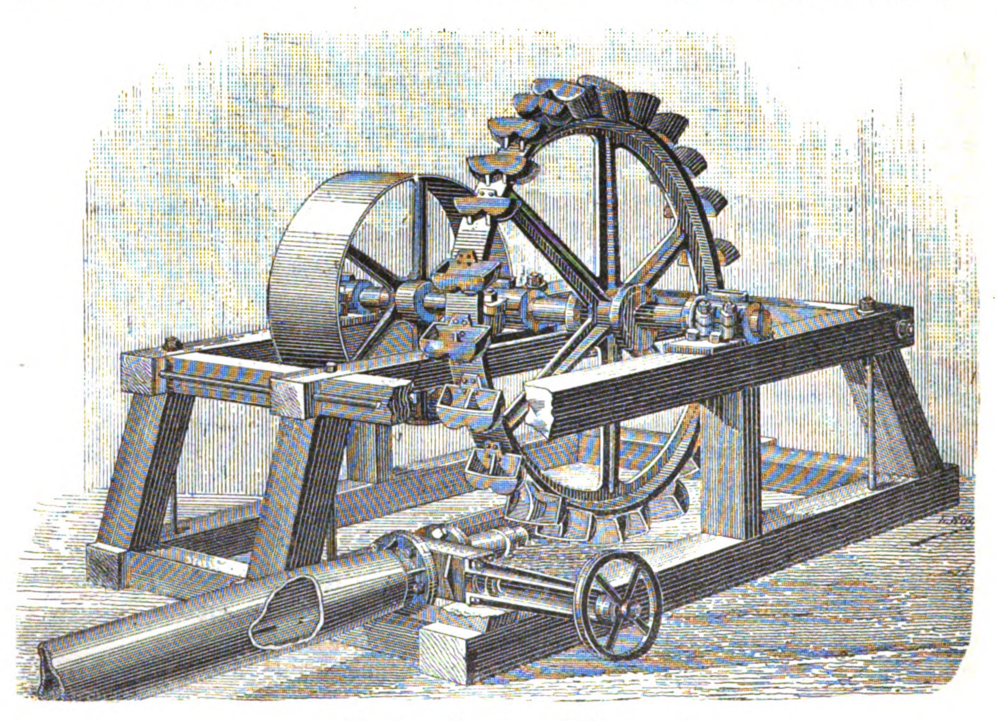


Fig. 1. — **La roue Pelton.**

simplicité extrême. Un solide châssis en charpente porte les coussinets dans lesquels tourne l'arbre de la roue, et celui-ci transmet le mouvement à l'outillage, soit directement, soit par une courroie intermédiaire, que l'on emploie pour diviser la vitesse, toujours très grande. L'eau sous pres-

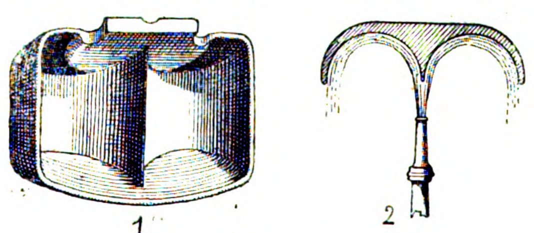


Fig. 2. — **Auget de la roue Pelton.**
1. Vue d'ensemble. — 2. Coupe.

sion, amenée par un tuyau, vient frapper sur les aubes de la roue et lui donne le mouvement.

La forme de ces aubes constitue l'originalité du système et lui donne sa valeur. Elles sont constituées par des augets métalliques boulonnés à intervalles égaux sur le pourtour de la roue en fonte. Leur section a la forme d'un ω (fig. 2); le jet d'eau qui s'échappe de l'ajutage vient

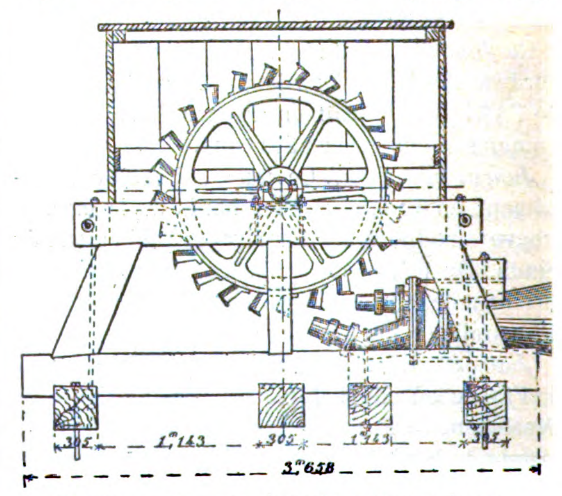


Fig. 3. — **Roue actionnée par une buse à plusieurs tubulures.**

frapper sur le saillant central, s'y divise en deux lames qui s'écoulent de chaque côté. On le voit,

l'eau agit ici comme dans une double turbine, et, quand l'appareil est bien réglé, elle entre dans les augets sans choc et les quitte aussitôt, ayant épuisé toute sa force vive; elle tombe absolument calme, sans jets ni éclaboussures; sa puissance a donc été parfaitement utilisée.

Pour obtenir ce résultat, il faut que la vitesse de la roue, à sa périphérie, soit égale à la moitié de celle de l'eau. Le réglage se fait en modifiant la puissance du jet par une vanne, placée un peu en arrière de l'orifice de l'ajutage (fig. 1). C'est le seul organe à manœuvrer dans la conduite de l'appareil. On a aussi installé quelques roues dans lesquelles on peut élever ou abaisser le tuyau d'amenée de l'eau pour que le jet frappe plus ou moins la surface de l'aube. Quand on veut obtenir une force plus grande avec un seul appareil, et que l'eau ne manque pas, on établit des ajutages munis de deux, trois, ou même quatre becs (fig. 3), disposés de façon à frapper des aubes placées assez loin les unes des autres, pour que chacune arrive toujours vide devant les jets successifs.

Le rendement des roues Pelton est de 80 à 85 0/0, quand on les emploie sous des chutes de 8 à 10 mètres; avec celles plus élevées, il est meilleur encore.

Or, ces appareils, d'une construction très simple, très robuste, peuvent affronter et utiliser des chutes très considérables. L'un deux, aux mines de Comstock, marche sous une chute de 512 mètres.

La roue hydraulique de l'île de Man, et la roue Pelton de même puissance.

A l'autre bout de l'échelle, on trouve aujourd'hui de ces moteurs marchant sous une chute de 3 mètres, donnant une fraction de cheval et précieux pour les installations domestiques.

Les modèles courants des roues Pelton varient depuis 0^m,10, 0^m,15, etc. de diamètre, dimensions réservées au petit outillage, machines à coudre, etc., jusqu'à 1^m,83. Ces dernières roues donnent 6 chevaux-vapeur sous une chute de 6^m,10 et 2136 chevaux pour une chute de 505 mètres.

Les roues Pelton, destinées à tourner très rapidement, sont construites avec le plus grand soin, pour éviter tout ébranlement dans le système. Les augets sont tous parfaitement semblables, et, dans les modèles de petite puissance, leurs surfaces intérieures sont parfaitement polies. On a grand soin que l'eau soit très pure à son arrivée au bas de la chute, non seulement pour assurer son écoulement régulier dans les tuyaux, mais parce que les impuretés venant frapper les augets avec la vitesse excessive du liquide qui les entraîne, les mettraient vite hors de service. En Amérique, l'eau, avant d'arriver aux tuyaux de chute, tombe sur un tamis circulaire qu'elle traverse, pour s'échapper par un canal établi en son intérieur;

son écoulement dans ce canal fait tourner une roue donnant un mouvement de rotation au tamis, qui se débarrasse ainsi de toutes les impuretés qu'il a arrêtées au passage.

On ne saurait décrire la roue moderne de Pelton, sans la comparer aux roues anciennes; nous nous garderons de manquer à la tradition, car rien n'est mieux fait pour frapper l'esprit.

La figure ci-dessus montre une grande roue établie dans l'île de Man, travaillant à l'épuisement d'une mine sous une chute de 22m,50 qui lui fait produire 150 chevaux-vapeur; à côté on voit, à la même échelle, la roue Pelton qui, sous la même chute, donnerait le même travail.

MYCOLOGIE MATHÉMATIQUE

Tous ceux qui ont abordé la mycologie connaissent les difficultés que l'on rencontre quand on veut déterminer avec précision les espèces charnues, surtout celles qui appartiennent à la classe des Agaricinés. « Une étude longue et désespérante des espèces qui croissent aux environs de Paris, écrit Raspail, les descriptions et les figures à la main, m'a convaincu de l'impossibilité, non seulement de les classer par des dichotomies naturelles, mais encore de les déterminer avec précision. » A l'appui, il cite ce fait : « Au mois d'octobre 1827, je découvris deux groupes d'agarics sur le tronc d'un ormeau de la grande allée des Tuileries, à la hauteur de vingt à vingt-cinq pieds environ. Les pédicules étaient arqués, le chapeau énorme, du centre duquel pendait une membrane en collier; c'est à ce signe seul qu'on aurait pu les distinguer de l'*Agaricus tesselatus*, qui croît ordinairement sur l'ormeau; car la couleur des feuillets qui caractérise l'*Agaricus amarus* ne se manifesta que très tard, au bout de huit jours, et cela sur le groupe supérieur. Or, la membrane manquait sur plusieurs de ces individus à feuillets non encore colorés. Isolément offerts à la description, ils auraient donc pris le nom d'*Ag. tesselatus*. »

L'exemple est assez mal choisi. En effet, l'*Ag. amarus* (aujourd'hui *Hypholoma fasciculare*) ayant des spores purpurines, et l'*Ag.* (*pleurotus*) *tesselatus*, des spores blanches, il est difficile de les confondre; mais, à l'époque où Raspail écrivait ces lignes, la classification de Fries, qui repose sur la coloration des spores, n'était pas encore connue, et aucun observateur n'avait pensé à employer ce caractère très constant. Aujourd'hui même, les progrès de l'observation microscopique et de la méthode sont loin de nous avoir mis en possession de moyens certains pour distinguer les espèces, et si l'introduction dans les éléments de détermination de la couleur des spores, du mode d'évolution, de la nature de la substance, a levé quelques difficultés, elle est loin de les avoir fait disparaître toutes.

Dans la moindre herborisation, pourvu qu'il visite une station favorable au développement de la végétation fungique, le mycologue trouve toujours des types que, même avec les ressources d'une nombreuse bibliothèque, il ne peut rapporter à aucune espèce déjà décrite ou figurée. En étudiant ces types avec attention, il découvre évidemment leurs affinités; mais, dans la plupart des cas, il lui est bien difficile de dire de quelle forme spécifique ils dérivent.

Cette incertitude reconnaît deux causes. La première est la grande variabilité des champignons, qui, par le fait même qu'ils peuvent vivre dans un grand nombre de milieux souvent très différents, doivent adapter leur mode de vie, et par suite leurs caractères extérieurs, à ces milieux, tant qu'ils ne sont pas absolument incompatibles avec leur existence. La seconde est le point de départ peu rationnel de toutes les descriptions, les classificateurs s'arrêtant aux détails secondaires de la morphologie, parce qu'ils sont les plus apparents, et négligeant la structure intime, sur laquelle, cependant, les circonstances extérieures ont moins d'action.

Quels sont les éléments de détermination les plus ordinairement employés? En premier lieu, la couleur de la cuticule. Or, c'est, de tous les caractères des champignons, le plus variable; il se modifie sous la moindre influence, et cependant, combien d'espèces ont été établies sur sa seule considération, particulièrement dans le genre où il est le moins stable, le genre russule! Les descripteurs ne peuvent pas d'ailleurs indiquer, pour une même espèce, toutes ses variations; de là une source d'erreurs dans les diagnoses. Les autres caractères usités, forme du velum ou de la cortine, état plein ou creux du stipe, odeur, saveur, appendices divers du pileus ou du stipe, dimensions des réceptacles, ne sont guère plus constants; toujours il se trouve quelque exception pour contredire, et, par suite, pour infirmer la règle générale formulée : tantôt un individu d'une espèce à stipe généralement annulé croît sans anneau, ou réciproquement; tantôt les dimensions ordinaires sont de beau-

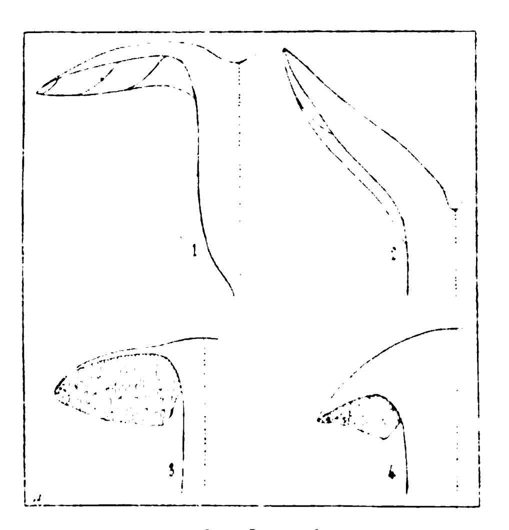


coup dépassées; tantôt le port est notablement modifié par la station.

Et encore nous n'indiquons ici que les déviations les plus simples, toujours faciles à concevoir, sinon à expliquer; que deviennent les caractères très secondaires employés généralement par les descripteurs dans les cas tératologiques à l'explication desquels on ne peut arriver que par la connaissance approfondie de la structure interne, et, par suite, des modifications *nécessaires* que doit y apporter un milieu différent, dans un sens donné, du milieu normal?

Les caractères anatomiques qui doivent être plus constants, puisqu'ils forment la base de l'individu, sont généralement négligés; rares sont les ouvrages qui donnent, par exemple, les dimensions et la forme des spores, et encore ne fournissent-ils pas ces indications pour toutes les espèces.

Un élément surtout nous paraît digne d'attention, bien que peu d'observateurs y aient songé et qu'il ne soit indiqué dans aucun livre: nous voulons parler des proportions, des rapports numériques des organes des individus, en laissant de côté les dimensions de ceux-ci, lesquelles n'offrent aucune garantie de fixité. Il ne faudrait même pas, pour trouver des nombres constants, comparer entre elles les parties accessoires de l'hyménophore, par exemple, la longueur du stipe au diamètre du pileus: ce sont là des caractères variables, parce qu'ils dépendent des influences extérieures: le premier, de la profondeur accidentelle du mycelium; le second, de la plus ou moins grande intensité de la lumière. Les parties fructifères, la trame fertile, les reliefs hyméniens ont des dimensions relatives plus fixes, ces dimensions étant réglées exclusivement par les aptitudes spécifiques. Il serait utile de les comparer, pour chaque espèce, à une même quantité prise pour unité, les nombres obtenus devenant une caractéristique spécifique, et, par suite, permettant de rattacher aux types les formes qui s'en éloignent pour une cause quelconque, et de distinguer les espèces très voisines, ces espèces différant plutôt, à notre avis, par la structure interne et les relations des parties que par de simples détails extérieurs.



Coupes de champignons.

1. *Lactarius pyrogalus.* — 2. *Lactarius piperatus.* 3. *Boletus scaber.* — 4. *Boletus luridus.*

La méthode n'est vraiment utile et pratique que pour les Agaricinés et les Polyporés, ceux-ci ne différant en réalité de ceux-là que par les anastomoses très fréquentes de leurs feuillets, anastomoses qui simulent des tubes. Pour obtenir les relations des dimensions, on mesure la longueur interne des feuillets en suivant leur ligne d'attache avec la chair du pileus, et leur largeur prise en leur partie médiane; puis, afin d'avoir des proportions qu'on puisse comparer, on égale la longueur à une quantité constante, 100, par exemple, et on obtient alors la largeur proportionnelle par la formule $x = \frac{100l}{L}$, x étant la largeur cherchée, l la largeur et L la longueur des feuillets. On trouve, par ce moyen, pour les feuillets d'*Amanita phalloïdes*, 100 : 25; pour *Tricholoma sulphureum*, 100 : 40; pour *Lactarius pyrogalus*, 100 : 16; pour *L. piperatus*, 100 : 4; pour *Boletus luridus*, 100 : 40; pour *B. scaber*, 100 : 45.

Un caractère très important et très constant, quel que soit le volume de l'hyménophore, est la distance qui sépare deux feuillets voisins; comme, de plus, pour les espèces qui ont les feuillets inégaux, le nombre de feuillets dimidiés entre deux entiers est fixe dans un même type, on pourrait indiquer ce double caractère, dans les descriptions, par une fraction dont le numérateur serait le nombre de feuillets pour le diamètre du pileus rendu égal à 100, et le dénominateur, le nombre de demi feuillets entre deux entiers consécutifs, ce dernier nombre n'étant pas proportionnel, puisqu'il ne varie pas avec les dimensions du chapeau; nous avons trouvé, par exemple, pour *Pholiota squarrosa* $\frac{507}{5}$, ce qui revient à dire qu'un pileus de cette espèce ayant cent millimètres de diamètre serait doublé inférieurement de 507 feuillets, et que, de plus, il y a dans cette forme 5 demi-feuillets entre 2 entiers. Ces indications introduites dans les descriptions empêcheraient certainement de confondre des espèces voisines, et surtout, erreur commune en mycologie, d'attribuer des dénominations spé-

cifiques distinctes aux variétés d'un même type.

Il y a encore un élément de détermination dont il serait bon de tenir compte : c'est le rapport de l'épaisseur de la chair du pileus à la largeur des feuillets ou à la longueur des tubes. Ce rapport est difficile à exprimer par des nombres, parce qu'il n'est pas absolument constant ; toutefois, il n'est pas à ce point variable qu'on ne puisse l'indiquer, sans craindre aucune erreur, au moins approximativement : ainsi, dans *Lactarius pyrogalus* (fig. 1), la largeur des feuillets est toujours supérieure à l'épaisseur de la chair; dans *L. piperatus* (fig. 2), toujours inférieure. Pour comparer, il serait bon de dessiner exactement une coupe perpendiculaire de toutes les espèces étudiées, le rapprochement des figures pouvant, dans de nombreux cas, et en l'absence de tout autre élément, permettre de distinguer les espèces.

A. Acloque.

ARMURES ET CHEVAUX
DE JEANNE D'ARC (1)

Continuons l'examen des opinions de Carré.

« L'armure donnée par Charles VII, dit-il, fut transportée à Paris, par les Anglais. » Cela n'est pas douteux, d'après la chronique rimée de Martial d'Auvergne :

L'ost (2) à Saint-Denys retourna,
Où par humbles et dévotz termes
Jeanne offrit, laissa et donna
Le harnoiz dont avoit fait armes.
. . . .
Les armures de la Pucelle
Y là vindrent (3) prendre et saisir,
Par une vengeance cruelle ;
Et en fisdrent à leur plaisir (4).

Jean Chartier confirme le fait : « Les Anglais s'assemblèrent et vindrent en la ville de Saint-Denys, laquelle ilz pillèrent et robbèrent ; et trouvèrent les armures de Jehanne la Pucelle, lesquelles furent prinses et emportées par l'ordonnance de l'évesque de Thérouenne, chancelier, ès parties au roy d'Angleterre obéissant, sans, pour ce faire, quelque rescompence à ladite église ; qui est pur sacrilège et manifeste. — L'espée seule demeura avec sa ceinture de buffle, dont les annelets, garnitures et boucles de pendans étoient d'or, que j'ay veu maintes fois (1). » Quoique la phrase ne soit pas claire, le « que j'ay veu maintes fois » ne paraît se rapporter qu'aux garnitures et non pas à l'épée même. Que sont devenues ces garnitures? Il est probable que leur valeur métallique leur fut fatale à quelque époque de troubles, car on n'en voit plus traces à l'abbaye de Saint-Denys.

L'armure se trouvait donc à Paris, entre les mains des Anglais. Carré continue en ces termes : Elle fut évidemment abandonnée à Paris, quand les Anglais furent chassés de cette ville par une révolution si subite, qu'une partie de la garnison n'eut pas le temps de se soustraire « au glaive » des Français. Le harnais, passant aux mains d'un seigneur français d'alors, dut être déposé dans son château. Jean II, duc de Montmorency, grand chambellan, par ses services signalés, a pu facilement obtenir cette précieuse dépouille. *Il n'est donc pas surprenant de la voir à Chantilly.* C'est une armure de femme et la moindre notion de dessin suffit à le décider. Puis, c'est une armure *de pied*. Enfin, elle est totalement couverte de croix évidées (2) (rappelons que l'épée de Fierbois avait sa lame semée de croix). Les bannières anglaises, bourguignonnes et de la Pucelle se trouvant à Chantilly, *il faut donc conclure* de tant d'indices, et après avoir examiné avec soin l'armure, qu'elle y est réellement, et plus sûrement qu'à Londres où on s'en fait honneur.

Telle est la thèse de Carré. Cette thèse est ingénieuse ; malheureusement, elle pèche par la base : du temps de Carré, l'armure n'était pas plus à Chantilly qu'à Londres. L'armure de Chantilly c'est le n° 178 du musée d'Artillerie de Paris. *Après l'avoir examinée avec soin,* on reste convaincu qu'elle est du XVIe siècle, de cent ans postérieure à Jeanne d'Arc. Le catalogue de 1842 (armure n° 14) a raison contre le catalogue de 1835. L'armure est d'un travail très soigné, qu'on n'aurait pas pu faire au commencement du XVe siècle. Elle accuse certainement l'époque *Renaissance;* et M. Ernest Le Blanc admet que les croix repoussées figurant sur cette armure constituent un réel tour de force même pour les artistes du XVIe siècle. Question vidée.

Cependant, quelques mots encore. Le « Catalogue des collections composant le musée d'Artillerie de Paris, en 1889 », dressé par le colonel Robert avec beaucoup plus d'exactitude et beaucoup plus de prudence que tous les précédents,

(1) Suite, voir p. 181.
(2) L'armée (française).
(3) Les Anglais.
(4) *Vigiles du roi Charles VII.*

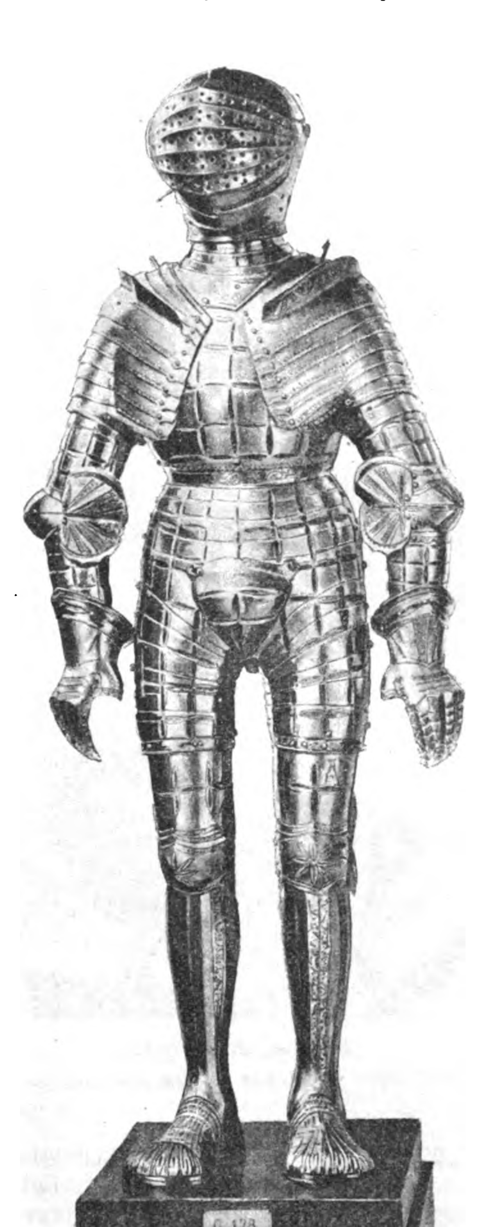
(1) *Histoire des antiquités de l'abbaye de Sainct-Denys;* par Doublet (XVIIe siècle).
(2) Voy. la pl. XXXI de Carré.

classe la pièce qui nous occupe (G 178) dans les « armes de joute », la donne comme étant des premières années du XVI[e] siècle, et la qualifie « armure *milanaise* pour combattre en champ clos, d'une organisation et d'un style remarquables ».

La fameuse armure n° 178 n'est pas la seule dont parle Carré, dans sa *Panoplie,* avec attribution possible à Jeanne d'Arc. Il donne, planche XXI, un autre harnais, dont il dit avec raison : « On peut douter que cette armure, présentée à Sedan pour celle de la Pucelle, ait jamais appartenu à cette héroïne. » Mais les motifs sur lesquels il appuie son incrédulité ne sont pas sérieux. L'armure étant du XVI[e] siècle, point n'est besoin d'autre chose pour faire rejeter l'attribution. Inutile de dire avec Carré: « Ce qui éloigne tout doute, c'est qu'elle vient d'un homme. Un coup d'œil suffit pour le décider. »

Plus inutile encore d'ajouter avec M. P. Lanéry d'Arc, qui cherche à réfuter l'argument de Carré : « Jeanne d'Arc, en partant de Vaucouleurs, fut trop heureuse d'accepter le premier harnais qu'on lui offrit. Pouvait-on lui faire fabriquer un harnais spécial? On prit le premier venu, qui ne pouvait être que pour un homme. Une armure d'homme fut certainement son premier harnais. »

M. P. Lanéry d'Arc, que j'ai l'honneur de connaître, me saura gré, j'en suis certain, de rectifier quelques passages de son introduction à la *Jeanne d'Arc* d'André Thevet (Extrait des *Vrais portraits et vies des hommes illustres*, 1584), introduction dans laquelle il s'occupe incidemment du sujet présent, et d'où sont extraites les lignes que nous venons de citer. Ces lignes contiennent une erreur évidente. Jeanne, en quittant Vaucouleurs, portait un costume de *sergent d'armes* et non point une armure.



L'armure G 178 du Musée d'Artillerie.

Mais ce n'est pas tout : M. P. Lanéry d'Arc paraît croire que l'armure de la planche XXV de Carré date du commencement du XV[e] siècle, et pourrait être, par suite, un harnais de la Pucelle : or, cette armure, d'ailleurs perdue, datait certainement du XVI[e].

« Ce qu'il y a de plus curieux, dit M. Lanéry, dans la notice de Thevet, c'est le portrait qui la précède. Cette planche..... est d'autant plus intéressante qu'elle a été faite sur le premier portrait (?) que posséda Orléans de sa libératrice (1), ou au moins sur celui que le maire Colas fit refaire en 1581... Charles de Lorraine reconnut que la cuirasse du dessin de Thevet, c'est-à-dire celle du portrait de l'Hôtel de Ville d'Orléans, ressemblait étonnamment à celle qu'il conservait dans son château d'Anet, et qui était dite: *armure de Jeanne d'Arc.* » L'auteur fait remarquer que le dessin de Carré (pl. XXV) se rapproche de l'armure reproduite par Thevet: il est possible, en effet, que les deux dessins soient deux interprétations de la même armure, *arrangée* chaque fois suivant le goût de l'artiste du temps. Mais nous ne croyons pas devoir répondre affirmativement à la demande qui termine la discussion : « Cette explication ne rend-elle pas admissible, sans la

(1) Voici le texte de Thevet : « Monsieur nostre maistre Hilaire Hilaret, docteur de Paris, prédicateur ordinaire de la ville d'Orléans....., m'a envoyé de la dicte ville (le pourtraict), tel que ie vous le représente, et comme

justifier complètement toutefois, l'authenticité de l'armure du château d'Anet, comme de celle du château d'Amboise? »

Pour nous, il n'y a pas plus d'authenticité d'un côté que de l'autre, si l'armure du château d'Amboise est la même que celle de Chantilly, c'est-à-dire celle que nous avons discutée plus haut, G178.

« Une autre armure, continue M. P. Lanéry d'Arc, fut aussi longtemps conservée aux châteaux d'Amboise et de Chantilly, sous le nom d'armure de Jeanne d'Arc. Elle a été reproduite par J.-B. Carré dans la *Panoplie* (pl. XXXI), dans la *collection d'armes et armures* de Dubois et Marchais (pl. IV et V) (1) : c'est celle qui se trouve actuellement au musée des Invalides sous le n° G 119 (2) après avoir été prise par Vergnaud Romagnési pour celle du château d'Anet. »

L'écrivain reproduit ensuite purement et simplement le texte de Carré. Nous croyons avoir prouvé qu'il est erroné de tous points.

Pour en finir avec cette armure, nous citerons encore M. P. Lanéry d'Arc. « Il est probable, dit-il en note, que c'est cette cuirasse dorée (qui figure sous le n° 31 de l'*inventaire des vieilles armes du château d'Amboise*) qui servit de modèle au miniaturiste chargé d'exécuter l'exemplaire de la *Vie des femmes célèbres* d'ANTOINE DUFOUR, offert en 1501 à la reine Anne de Bretagne, pour qui cet ouvrage avait été composé. Cette miniature, qui figure en tête de la 91e notice, consacrée à Jeanne d'Arc, a été reproduite (lithographiée et coloriée) par Sorrieu (LE ROUX DE LINCY, *Femmes célèbres de l'ancienne France*, 1848, in-fol.). »



Jeanne la Pucelle.
(Extrait des *Vrais Pourtraits et Vies des Hommes illustres*, par ANDRÉ THÉVENET.)

Les mêmes détails, que l'on retrouve dans la *Bibliographie de Jeanne d'Arc* du même auteur (1), nous ont fait faire des recherches interminables. Personne, à Paris, ne connaît le manuscrit : les membres les plus éminents et les plus obligeants des Archives nationales et de nos diverses bibliothèques n'ont pu nous en donner de nouvelles; nous avons appris seulement qu'il avait appartenu jadis à M. de Coislin et que, vers le milieu du siècle, il était devenu la propriété de M. G. de S.,

iadis il estoit au trésor de ville : le corps de cuirasse, de laquelle très uertueux prince Charles de Lorraine, duc d'Aumale, m'estant venu visiter en mon logis, le quinziesme ianuier mil cinq cens octante deux, me dist auoir en son chasteau d'Annet, où il le conserue entre ses autres plus rares singuralitez, et de mesme façon que celuy duquel vous la voyez armée. »

(1) Nous n'avons pas pu nous procurer cet ouvrage.

(2) Ce numéro doit être ancien ; car, à l'époque où M. P. Lanéry d'Arc a réédité l'opuscule de Thevet (1890), l'armure portait déjà depuis longtemps le n° G 178. L'armure G 119 est « une armure du roi François II ». (*Catalogue* de l'année 1889.)

(1) M. Lanéry paraît avoir emprunté ses renseignements au savant Le Roux de Lincy, lequel a publié, dans la Bibliothèque de l'École des Chartes (1847-1848), l'*Inventaire des vieilles armes conservées au château d'Amboise du temps de Louis XII*. Nous ne doutons pas que Le Roux n'ait eu dans les mains le manuscrit d'Antoine Dufour; mais cela date de près de 50 ans! Il s'exprime ainsi : « Tous les détails relatifs à Jeanne d'Arc sont curieux à recueillir ; ceux que nous donne le n° 31 de l'inventaire le sont d'autant plus qu'ils se trouvent en rapport avec un *monument* relatif à cette femme illustre, mis depuis peu seulement en lumière. Antoine Dufour, confesseur et prédicateur de Louis XII et d'Anne de Bretagne, fut

dont nous n'avons pu percer l'anonyme. Notre dernier recours était M. P. Lanéry d'Arc, qui, pensions-nous, avait dû voir le manuscrit ; nous avons pris la liberté de lui demander son avis, et c'est ainsi que nous avons fait sa connaissance. La réponse fut décourageante : « Non seulement, je n'ai trouvé dans mes notes aucune indication, mais nos collectionneurs et spécialistes, à qui j'en ai parlé, n'ont rien pu me dire à ce sujet. Je suis étonné comme vous, et ces messieurs l'ont été grandement aussi, qu'un manuscrit de cette importance ait presque disparu, ou du moins soit ainsi caché..... »

Si quelque lecteur de cette étude était en mesure de nous fournir une indication, nous le prions d'avance d'en agréer tous nos remerciements.

Puisqu'il n'y avait pas moyen de voir le manuscrit, nous avons essayé de voir au moins la lithographie de Sorrieu, du livre de feu Le Roux de Lincy. La malechance nous poursuivait ! Une seule bibliothèque, à Paris, possède l'ouvrage : c'est la Bibliothèque Nationale (1). Mais un barbare s'est permis d'en arracher plusieurs feuilles..., et ce sont précisément celles dont nous avions besoin !

Donc, impossible de faire de comparaison et de savoir si l'armure d'Amboise peut être confondue avec celle de Chantilly. Mais l'*inventaire* du château d'Amboise est de 1499..... L'armure y consignée serait donc plus ancienne que celle de Chantilly.

Le libellé de l'*inventaire* est celui-ci : « N° 31. — Harnoys de la Pucelle, garny de garde-bras, d'une paire de mytons et d'un abillement de teste, où il y a un gorgeray de maille ; le bort doré, le dedans garny de satin cramoisy, doublé de mesme. »

chargé par cette princesse de composer en français une histoire des Femmes célèbres. Dans le manuscrit sur vélin qui contient son ouvrage, chacune des notices est précédée d'une miniature représentant la personne à laquelle est consacrée la notice qui suit. La 91e notice concerne *Jeanne de Vaucouleurs*. La miniature représente Jeanne d'Arc sur un cheval blanc, revêtue d'une armure toute dorée, et qui se rapporte complètement à l'indication de notre inventaire. Si l'on réfléchit que l'ouvrage d'Antoine Dufour a été composé pour Anne de Bretagne, on comprendra comment le peintre chargé d'exécuter le manuscrit des Femmes célèbres a pu avoir à sa disposition l'armure qui était précieusement conservée dans le château d'Amboise, » très aimé de Louis XII. Le Roux ajoute en note : « Voir cette armure, reproduite dans *Les femmes célèbres de l'ancienne France*, mémoire historique..... Édit. in-fol., t. I, planches. »

(1) A l'*Arsenal*, où Le Roux fut si longtemps bibliothécaire, le livre n'existe pas.

M. l'abbé Th. Cochard, dans son intéressant petit livre : *Existe-t-il des reliques de Jeanne d'Arc ?* (1891) — reproduit les termes de M. P. Lanéry d'Arc. La question n'en est pas éclairée. Pour nous, étant données les dates, l'armure d'Amboise et celle de Chantilly font nécessairement deux.

(*A suivre.*) E. EUDE.

LES ALBINOS
DE LA COTE D'AFRIQUE

Nous avons entendu raconter par le commandant Félix du Temple, l'ancien général de l'armée de Chanzy, le fait suivant, qu'il nous paraît intéressant de signaler :

Le commandant était embarqué, en 1847, sur un bâtiment de guerre faisant partie de la station navale de la côte occidentale d'Afrique.

Ce navire reçut la mission d'assister aux fêtes qui signalèrent le grand événement de la remise, par le gouvernement anglais, à son premier et légitime propriétaire, d'une petite colonie que la Grande-Bretagne détenait, depuis 1825, aux environs de Fernando-Po. Il s'agissait de remettre solennellement les choses dans leur état primitif et de refaire l'échange des couleurs nationales en présence des bâtiments de guerre des diverses nations présents sur la rade, et d'un grand concours des populations de cette partie de la côte.

La race indigène est noire et présente tous les caractères bien connus du nègre de la côte d'Afrique, ce qui rendait d'autant plus frappant le contraste singulier d'une *centaine environ* d'êtres disparates, aux lèvres épaisses, aux cheveux crépus, et complètement *albinos*.

Non seulement ils n'étaient pas noirs comme les autres, mais ils ne ressemblaient en rien, comme aspect et coloration, aux mulâtres ; leur peau était blanche, d'un blanc sale, mais n'avait rien de jaunâtre. C'étaient en tous points, disait le commandant du Temple, de véritables *albinos*, présentant les caractères de deux races bien différentes : les traits et la conformation du nègre, et la couleur blanche de la race anglo-saxonne.

Le fait que ces *albinos* étaient au moins une centaine paraît bien indiquer qu'il s'agit non d'une anomalie accidentelle, mais d'un groupe ethnique spécial, produit sans doute par un croisement de la race indigène, et confirmerait l'exactitude d'une théorie depuis longtemps émise, qui attribue, comme une des origines possibles de sujets ayant le caractère et l'aspect des *albinos*, le mélange de deux races de coloration très éloignée.

ALBERT RIONDEL.



LA MISSION MONTEIL

DU SÉNÉGAL AU TCHAD ET A TRIPOLI

Le commandant Louis Monteil vient d'effectuer la dix-huitième traversée de l'Afrique. De Tripoli, il s'est rendu à Tunis, d'où il s'est embarqué pour Marseille où il est arrivé le 18 décembre; il était à Paris le 20 décembre. Plusieurs Français habitant Tripoli avaient essayé vainement d'aller à la rencontre de l'expédition; ils se sont tous heurtés au refus des autorités turques, qui défendent aux étrangers de franchir, autour de Tripoli, une distance supérieure à trois heures de marche. Le commandant Monteil a communiqué le récit suivant de son voyage :

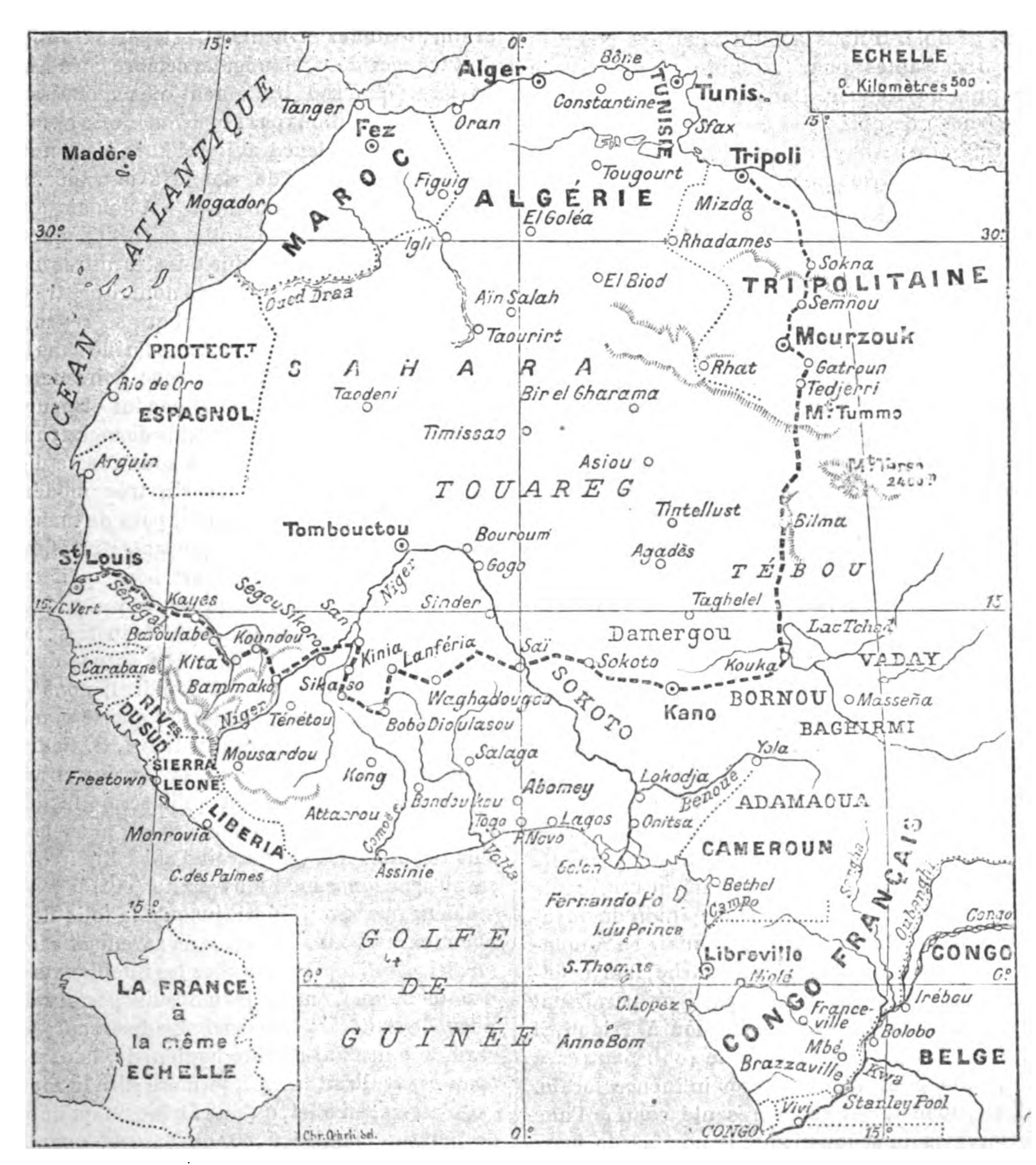
« C'est le 9 octobre 1890 que nous avons quitté Saint-Louis, Badaire et moi. Le 20 décembre, nous étions à Segou-Sikoro, à la limite de notre occupation effective dans le Soudan. Le 15 janvier 1891, j'arrivai à San, jusqu'alors presque inconnu, et j'obtins de l'almany un traité qui a dû parvenir à Paris. Après quoi, je poussai jusqu'à Kinian, où je retrouvai, chez le roi Tiéba, le capitaine Quiquandon et le Dr Crozat. Au milieu d'avril, j'atteignais Lanfiera (Dafina), après avoir traité avec l'almany des Bobos de Boussouma. A Lanfiera, j'obtins encore un traité de l'almany; j'en repartis le 14 pour Ouagadougou, point extrême atteint par Binger et Crozat. J'y parvins le 21. Jusque-là, je n'étais guère sorti de notre champ d'action soudanais; maintenant, j'allais tenter la traversée de la boucle du Niger. A Ouagadougou, l'accueil fut assez froid. Je repartis dans la direction du Gourma. A Ouegou, chez le naba de Boussouma, la réception fut médiocre. Nous partîmes vers Djemmare, ou Dori, capitale du Liptako, pays alors ravagé par la guerre civile. C'est sur ce chemin que mon convoi fut désorganisé par cette peste bovine, qui a fait des ravages incalculables dans toute l'Afrique centrale. Il n'est pas resté un animal vivant sur mille. Contrairement à mon attente, j'ai reçu à Dori un accueil presque triomphal. J'y ai conclu un traité. Après avoir traversé une région déserte de 70 kilomètres, nous pénétrons dans le Yagha. Je fus retenu 45 jours dans la capitale Zebba, dont j'ai gardé encore plus mauvais souvenir que Barth. J'ai été là près de mourir. J'ai encore fait signer un traité. Enfin, le 19 juillet, nous quittions Zebba, accompagnés des vœux de la population, meilleure pour nous que ses princes. Nous traversâmes le Torrodi pour arriver à Ouro-Guelioso (3000 habitants) où règne Ibrahim, suzerain des petits rois voisins. Ce puissant potentat, contre l'avis de ses conseillers, me fit l'accueil le plus bienveillant, rappelant que son père avait agi de même avec Barth. »

Là, le commandant eut à répondre aux accusations des envoyés de notre ennemi Ahmadou-Cheickou, ancien sultan de Séjou et Rivro, devenu sultan du Macina.

« Le 12 août, je signai avec Ibrahim un traité et, le 18, nous reprenions notre voyage. Arrivée à Say le 19. En raison des recommandations d'Ibrahim, même accueil du roi, signature du même traité. A partir de ce point, ainsi acquis à la France, j'avais pour règle d'étudier la délimitation qui devait être la conséquence de la convention anglo-française. Nous nous dirigeâmes vers Argoungou et Tamkala, à travers une région qui fut dangereuse à l'extrême. Nous traversâmes le Maouri et le Kebbi, capitale Guiouaé. Le puissant serki de ce pays jugea ma venue heureuse, parce qu'il avait pris d'assaut un grand village, et, pour cette raison, me reçut bien et me laissa venir à Argoungou, sur le Mayé. Kebbi, capitale du Kebbi indépendant, est une ville fortifiée importante (20000 habitants). C'est le boulevard de la résistance des Haoussas contre les Peuhls du Sokoto. Nous avons couru là un sérieux danger, car le serki N'Kebbi n'est rien moins qu'aimable. Pourtant, j'ai pu l'amener à signer une lettre donnant droit de libre passage aux Français dans son pays. C'est le 18 octobre que nous arrivons à Sokoto, ayant ainsi passé d'un peuple ami chez un peuple ennemi. Heureusement, on connaît là mes différends avec le serki N'Kebbi, et cela me vaut un accueil enthousiaste du lam Dioulbé, sultan du Sokoto. C'est de lui-même que ce souverain signa avec moi le même traité que ceux des autres sultans placés sur ma route. Les Anglais n'ont aucune relation avec le Sokoto, qui n'a lui-même que des rapports religieux avec le Gando et l'Adamaoua. Le lam Dioulbé m'acheta un grand nombre de marchandises, qu'il me paya en traites sur Yola, payables à Kano. Je suis arrivé dans cette ville, le plus grand marché de la région, en décembre 1891, après avoir passé par Gandi, Kaoura, Bïdja, Mussaua. J'ai eu beaucoup de difficultés à y négocier les traites qui m'avaient été données par le lam Dioulbé; cela m'a forcé à séjourner pendant deux mois, durant lesquels je n'ai eu à me plaindre ni des autorités, ni de la population.

» A Kano, j'avais appris la présence des blancs au Bornou. On me disait qu'ils avaient dû rebrousser chemin. Je dus lever beaucoup d'oppositions pour entrer au Bornou. J'y pénétrai à la fin de février 1892, pour Hadeidja. Le souverain me donna une forte escorte, affirmant, comme celui de Kano, que les gens du Bornou n'étaient rien moins que sûrs. Le 3 mars, nous pénétrions au Bornou par Goummel, Surikolo et Madia. J'ai eu à vaincre, à partir de ce moment, les plus grandes difficultés. Tout un parti, à Kouka, voulait qu'on m'éloignât. De la frontière, à Kouka, nous passâmes par Bargui, Borsari, Kaliloua, subissant partout des sortes de quarantaines, en attendant des ordres de Kouka. Enfin, arrivé dans la capitale, où plus de 50000 personnes me firent escorte, je fus logé chez le frère du favori du cheik Malam-Adam. Le 12 avril, je fus reçu par le cheik en audience solennelle. Il y avait là l'ancien domestique

de Nachtigal, Mohammed-el-Mousselmani (Velpreda), sujet italien. Le cheik Achem me fit bon accueil, me disant de me considérer au Bornou comme chez moi. Je lui remis une lettre qui m'accréditait auprès de lui de la part du roi — on n'aurait pas compris un autre terme — Carnot, et du vizir Étienne, avec un exemplaire des *Mille et une Nuits* en arabe, objet désiré par le cheik. Ce n'est qu'un mois et demi après mon arrivée à Kouka que j'appris que les blancs expulsés du Bornou étaient des Anglais. Je le reconnus à ce fait que Mohammed-el-Mousselmani avait pris l'empreinte d'un bouton d'un soldat d'es-



L'itinéraire du commandant Monteil.

corte. Or, c'était un soldat de la Royal Niger Company. Mohammed appelait le chef Chaly. C'était probablement le prénom défiguré de Charley Mac-Intosh (1). Le cheik Achem n'est pas sous l'influence des Senoussis. J'eus à Kouka des renseignements sur le séjour de Mizon à Yola, et sur son départ pour Nhaoundère. A Kouka, nous avons observé une épidémie d'influenza qui a fait beaucoup de

(1) La cause dominante de l'échec de la mission Mac-Intosh tient à la façon de faire des Anglais; ils commirent la faute de pénétrer au Bornou avant d'avoir obtenu l'autorisation préalable. Puis, c'est en qualité de marchands qu'ils se présentèrent et, malgré cela, on pouvait les voir chaque jour dans leur camp, hors de la capitale (où ils n'ont pas pénétré), faire manœuvrer ostensiblement les 50 hommes armés qui formaient leur escorte. Les Arabes insistèrent auprès du cheik pour obtenir l'expulsion des Anglais. Après la réception des cadeaux, le cheik, ne croyant pas à l'authenticité d'une lettre donnée comme étant de la reine Victoria, leur enjoignit de quitter ses États immédiatement, ce qu'ils firent.

victimes. Je séjournai quatre mois à Kouka, attendant toujours une occasion pour prendre la route de Tripoli. Le 15 août 1892, je pus enfin partir, profitant d'une maigre caravane. Le 22, nous parvenions à Barroua, repère de la limite actuelle de la zone d'influence française.

» A partir de ce moment, la route a été effroyablement pénible. Il nous a fallu faire des marches forcées incessantes pour atteindre les oasis de Bilma, puis de Kaouar. Dans cette dernière, nous demeurâmes une quinzaine de jours. Voici ensuite notre itinéraire: Anay, Sigguedin, Mafaras, Birlahamou, Ellwar, Birmeschrou; enfin, Tedjerri, premier village du Fezzan. Le 19 octobre, nous étions à Gatroun, ayant parcouru 350 kilomètres en huit jours. Le 25, après de nouvelles marches forcées, nous atteignions Mourzouk et étions désormais à l'abri du danger, mais dans un état lamentable (1). Nous avons reçu le meilleur accueil de la part des autorités turques. A Mourzouk, j'ai habité la maison de l'infortunée Mlle Tinné. Depuis Mourzouk, grâce aux chameaux que j'avais pu me procurer, la route n'a pas présenté de grandes difficultés. »

Le commandant Monteil emprunta au gouverneur de Mourzouk 2400 francs, remboursables chez le consul général de France à Tripoli. Avec ces ressources, il put louer des chameaux et arriver à Sokna le 16 novembre, chez les Beni-Ouled le 3, et à Tripoli le 10 décembre.

Le commandant a fréquemment rencontré dans le Sokoto les Touaregs Kil Ovi et les Aouelimiden. M. Monteil n'a eu avec eux que des rapports motivés par le besoin d'animaux. A son avis, on peut passer sans encombre chez les Touaregs si l'on loue chez eux les bêtes nécessaires au voyage. En agissant de la sorte, il a lui-même traversé (aux environs de Gatroun) un passage difficile, infesté de coupeurs de routes. Quant aux Senoussis dont on représente la puissance comme formidable, l'opinion du voyageur se résume ainsi: « Si les Senoussis sont nombreux en tant qu'individus, en revanche, leur cohésion, leur organisation comme parti ne paraissent pas exister. » Sur la route de Bornou à Tripoli, il existe bien des zaouaïs de la secte (entre autres à Sokna), mais elles n'ont qu'une influence locale. Quant au Ouadaï, qui est représenté comme l'une des forteresses du senoussisme, le nombre de ceux qui obéissent à ce rit serait, au contraire, restreint dans cette contrée, dont la majeure partie des habitants sont des Tidjania (2).

(1) Tous les chameaux avaient succombé sous l'influence de la chaleur. MM. Monteil et Badaire durent eux-mêmes porter des fardeaux.

(2) D'après la *Revue française*.

LE PRÉJUGÉ DU PAIN BLANC (1)

L'homme n'est pas un carnassier, il n'est pas spécialement organisé pour se nourrir de viande. Son organisation implique plutôt le régime végétal, grains, légumes et fruits. C'est par exception qu'il doit manger de la viande. Le célèbre curé Kneip, en Bavière, que son traitement des anémies et des faibles constitutions par l'hydrothérapie et le régime met fort en évidence aujourd'hui, n'est nullement partisan du régime de viande à outrance. Il croit, avec raison, que l'humanité n'a jamais été aussi faible, aussi anémiée qu'à notre époque où la viande a supplanté presque tous les autres aliments. A ses malades, il prescrit une nourriture très simple et notamment un pain spécial qui se répand beaucoup en Allemagne, fait avec une farine dans laquelle on a eu soin de conserver le son; point de café, ou tout au plus un café imaginé par lui et pour lequel le malt brûlé renferme les grains de moka; aussi peu d'alcool que possible, jamais sous forme d'eau-de-vie, et sous la forme de vin très modérément. Certes, ce n'est pas ce pain-là, pain de malade, que nous voulons, nous, bien portants; mais, en gens sensés qui trouvons qu'il est bon, qu'il convient surtout et avant tout de prévenir les maladies, ce que fit observer avec infiniment de justesse le prince de Galles, l'année dernière, à la séance de clôture du Congrès de l'hygiène à Londres, nous demandons le pain bis de ménage, tel que le mangeaient nos pères, tel que l'a reconstitué M. B. Radisson de Lyon, dont nous donnons à la fin de cet article le mode de procéder, et tel qu'il serait facile à nos meuniers et à nos boulangers de nous le servir, s'ils le voulaient. Que dirait l'abbé Kneip s'il nous savait, par ignorance sans doute (et il n'y a pas de mal à ne pas savoir), épris jusqu'à la folie de ce pain blanc excavé, sans odeur, sans saveur et sans vertu nutritive, qui a pris nom chez les intelligents de pain d'amidon, que, moi, je me suis permis de qualifier de *colifichet humain?* Évidemment, ce bon curé, aujourd'hui célèbre hygiéniste, hausserait les épaules, et dirait les....., je n'ose dire le mot.

Qu'est-ce, en effet, qu'une farine ou qu'un produit de mouture tamisé à 60 ou 65 0/0, quand il ne devrait l'être qu'à 20 ou 25 0/0 du poids du blé, pour conserver toutes ses qualités aromatiques et substantielles. Je dis aromatique, car, enfin, pour être engagé à manger quelque chose, il faut que ce quelque chose ait une saveur, un goût et soit appétissant, et le Créateur avec le don qu'il nous a fait de cette céréale y a pourvu: mais nous, sous prétexte de progrès, d'autres plus avisés que moi diraient de spéculation, nous détruisons son œuvre, et, d'un aliment excellent, nous faisons une chose sans vertu pour notre organisme et dangereuse par la conti-

(1) Suite, voir p. 184.

nuité de son absorption. Comme composition et richesse en matières albuminoïdes, voici la différence que l'on constate entre la farine fine à pain blanc et la farine à pain bis

Farine fine à pain blanc........	12363
Farine à pain bis...............	15613

plus du quart en excès dans celle à pain bis. De plus, à une augmentation dans la proportion des matières albuminoïdes, correspond un accroissement d'acide phosphorique, autre principe non moins nécessaire à notre organisme. La farine bise est donc superlativement préférable à la farine fine à pain blanc. Au reste, il y a unanimité depuis plus d'un siècle, je le répète, dans les corps savants pour maintenir la vraie doctrine du pain, qui était celle de nos pères, et il faut que la population soit absolument enfantine et légère pour résister à d'aussi anciens et impératifs avertissements. C'est le public qui est, d'ailleurs, le plus grand coupable dans sa déroute de falsifications de nos produits alimentaires, ne sachant se rendre compte en rien, et affichant souvent des préférences injustifiables et en opposition avec les faits naturels. Les commerçants, eux, qui spéculent sur tout, et sont sollicités au gain par la concurrence, s'étudient à réaliser à leur profit ces exigences absurdes.

Sur ce sujet, de la sophistication, il a paru, il y a quelque temps, dans un journal belge, le *Patriote*, un article intitulé *Le pain qui tue*, sous les initiales Th. de B., qui instruit les plus incrédules sur tous les genres de falsifications auxquels les produits naturels alimentaires sont exposés aujourd'hui, au détriment de la santé publique. C'est une débâcle d'improbité et de génie malfaisant dont on n'a pas l'idée, et à faire reculer de dégoût les plus chauds défenseurs de la liberté illimitée en toutes choses, et du respect absolu, tant préconisé de la pensée humaine. Autrefois, au temps des corporations, ces horreurs, ces méfaits cyniques et barbares n'étaient pas possibles. Il pouvait y avoir des tentatives, mais elles étaient aussitôt réprimées, et cela, parce que, d'abord, chacun était mieux sauvegardé de ces mauvaises suggestions par sa propre éducation, éducation qui était alors plus soutenue de principes qu'elle ne l'est aujourd'hui. On avait pour soi-même plus souci de son honneur et de sa propre dignité; puis, on dépendait d'une association; on se sentait surveillé. Car, elle aussi, la corporation avait intérêt à se preserver de toute déconsidération et les statuts prescrivaient une surveillance; elle avait ses gardes et ses grand-gardes nommés par des pairs, qui avaient le droit de s'introduire dans tous les ateliers et lieux de fabrication, afin d'y surprendre la fraude et de la réprimer au besoin; ce qui avait lieu efficacement. Puis, ce n'est pas tout; au-dessus de la corporation veillait l'autorité par qui les statuts étaient approuvés; car une corporation peut abuser de ses droits au détriment du public. Il y avait là une organisation hiérarchique des plus intelligentes, tutélaire, dont la population entière dans son ensemble recueillait le bénéfice, par l'assurance où elle était de ne point être trompée (1). Encore un mot, le sujet s'y prête: pour établir le contraste frappant qu'il y a entre le Français fin de siècle, le Français moderne, comme on l'appelle assez emphatiquement, et le Français d'il y a deux cents ans, je relève dans un vieux livre très curieux de 1671, intitulé *De la ménagerie*, chap. XIX, page 357, ce qui suit: « *Pour faire du pain beaucoup plus substantiel* » *que l'ordinaire;* voulant faire du pain, prenez le » son que l'on a bluté et le mettez dans une chau» dière d'eau et le faites bouillir, puis le pressez et » pétrissez votre pain de cette eau blanchie, et il » sera *beaucoup plus substantiel*, et vous aurez *un* » *quart* plus de pain qu'à la façon ordinaire. » Or, l'ordinaire, à cette époque, était ce que nous appelons encore de nos jours, le pain bis de ménage, qui était le pain de tout le monde, aussi bien de l'urbain que du campagnard, et dont on ne retrouve plus aujourd'hui le rare spécimen que dans quelques parties de la France où l'on cuit encore (Savoie, Alsace-Lorraine, Champagne) et dans les monastères cloîtrés d'hommes. Ce pain était alors meilleur et mieux préparé, parce que, étant la base alimentaire des religieux, ceux-ci portaient à cette préparation tous leurs soins, et comme mouture, et comme pétrissage, et comme cuisson; et on sait qu'ils le répandaient à profusion dans les villages environnant leurs monastères; les appareils de mouture ne se trouvant pas toujours à la portée des communes.

La fabrication type de ce pain était donc là. Ainsi, remarquons-le, tandis que nos aïeux, eux, se préoccupaient de *substantialiser* encore davantage leur pain déjà substantiel, fabriqué selon la bonne forme et d'augmenter en outre le rendement du pétrissage; nous, les arrière-petits-neveux, fascinés par les idées de progrès, progrès à rebours, nous nous attachons à *désubstantialiser* notre pain, en retirant du blé, incomparable graine alimentaire, le plus que nous pouvons, les éléments les plus utiles à notre organisme, par un tamisage exagéré de la farine et pour arriver à quoi? à avoir *du pain très blanc;* aliment incomplet, trop amidonné et nuisible à nos organes et à la santé. C'est ce que se sont attachés à démontrer tous les savants et praticiens que leurs études et leurs fonctions ont conduit à traiter ce sujet. Le célèbre médecin anglais, Buchan, dès 1775, dans son fondamental ouvrage, *Médecine domestique*, voyant la population urbaine abandonner le pain bis de ménage pour le pain blanc de boulanger, a dit: « Nous ne saurions trop » engager chaque famille à préparer son pain elle-

(1) Se reporter à la belle ordonnance de Louis XIV concernant la juridiction des Prévôts des marchands et Échevins de la ville de Paris du mois de décembre 1672, en dégageant, bien entendu, des détails inhérents à l'époque.

» même. Le pain est un objet si essentiel à la vie » qu'on ne saurait apporter trop d'attention pour » l'avoir pur et salubre. » Plus loin, au chapitre *Régime alimentaire :* « Les personnes qui voudront, » dit-il, se maintenir en bon état de santé mangeront » du pain fait de froment et de seigle et jamais de » pain de froment fait de fine fleur de farine. » De notre temps, le professeur Fonssagrive, dans son *Traité d'hygiène et de la santé*, insiste comme Buchan sur la prééminence à donner au pain bis de ménage sur le pain blanc, en indiquant les inconvénients et dangers de celui-ci : « Les pains, dit-il, faits avec les » farines blanches et fines (résultat d'un tamisage » à l'excès, qui exclut les particules azotées et » albuminoïdes et celles minérales), sont nécessai- » rement blancs, couleur à laquelle, par préjugé, le » public tient. Cette couleur blanche est due à » l'amidon, matière amylacée, hydrocarburée, sans » azote, et ayant une affinité grande pour l'eau. Ces » pains ont une propriété éminemment astringente ; » et non seulement ils sont peu nutritifs, mais ils » ont une action atonisante sur le tube intestinal. » Le mieux poursuivi a été l'ennemi du bien. » M. Wurtz, membre de l'Académie des sciences, dans son *Traité général de chimie pure et appliquée*, dit : « Parler du pain, c'est nommer l'aliment le plus » essentiel de l'homme, celui qui forme la base de » l'économie domestique. La civilisation n'a pu se » développer qu'à partir du moment où les peuplades » nomades, sous l'impulsion des missionnaires, com- » mencèrent à cultiver le blé, c'est-à-dire à se fixer » au sol. » M. Gauthier de Claubry, professeur à l'École polytechnique, qui, de son vivant, s'est aussi beaucoup occupé de la panification, a tout fait pour combattre le préjugé du pain blanc et prémunir la population contre son engouement pour les petits pains de fantaisie.

L'élément par excellence du sang est la fibrine, principe que nous allons chercher bien loin dans la chair des animaux, tandis que nous l'avons de première main dans le blé, sous sa forme azotée et albumineuse. Or, un kilo de viande, résultat d'une fabrication et élaboration fort compliquée, par la machine animale, coûte 1 fr. 50 au minimum, et quelle absorption de matière végétale, et quel temps il a fallu pour le produire, quand on veut bien y réfléchir, tandis qu'un kilo de pain bis, bien fait, provenant de la plante blé, dont il a suffi de concasser la graine, de la pétrir et de la cuire, vaut au plus 0 fr. 40. (*Statistique chimique des êtres organisés*, par J.-B. Dumas.) On voit la différence ! Une autre autorité encore, et que j'allais oublier ; celle-ci, autorité économique de premier ordre, un homme dont le génie embrassait sûrement toutes les questions, Le Play, se défiant des abus que pourrait avoir pour la fabrication du pain la liberté du commerce de la boulangerie, se déclare partisan de la fabrication du pain au foyer domestique et engage la population à y persister et à y revenir, pour plus de sûreté, dans l'intérêt de son alimentation. Mais voici des années déjà que Le Play est mort, et les avertissements sont restés lettre morte, comme ceux des corps savants qui ont eu à s'occuper de cette question, tant le préjugé a pris racine dans l'esprit de la population.

Comme épilogue à cet article, je ne puis mieux faire que de rééditer ci-après l'instructive et très pratique lettre de M. B. Radisson, de Lyon, un abonné de la « Revue de la Réforme sociale » de Le Play, où j'avais introduit *La question du pain* par un article qui fut publié le 1er janvier 1885, et qu'on peut trouver au tome 9, 4e année, de ce recueil, ainsi que cette lettre adressée au Directeur quelque temps après :

« Depuis longtemps, la question du pain me pré- » occupait, lorsque j'ai lu l'article publié dans la » *Réforme* par M. Burger. J'ai vainement cherché, » dans le commerce, de la farine *baritelée*, c'est-à-dire » faite sous des meules de pierre et tamisée de » façon à ce que 20 ou 25 0/0 du poids du blé seu- » lement soient séparés de la farine (son). Ayant » alors acheté du bon froment, je l'ai fait porter » chez un petit meunier possédant un vieux moulin » mû par une petite rivière des environs ; je l'ai » fait moudre et *tamiser en ma présence*, puis j'ai » demandé à mon boulanger de me faire du pain » *sur vieux levain*, c'est-à dire avec du levain ayant » 25 ou 30 heures.

» J'ai ainsi obtenu un pain sapide, bien levé, dont » la croûte craquante est agréable ; ce pain est léger, » facile à digérer, et depuis que je le fais servir » chez moi, la consommation a augmenté d'un tiers, » preuve évidente que ma famille et mes domes- » tiques le trouvent à leur goût. Les amis qui » mangent chez moi préfèrent ce pain de couleur » rousse aux meilleurs pains blancs. Dernièrement, » recevant à dîner deux familles assez nombreuses, » j'avais fait servir des miches faites avec des gruaux » de première qualité : ma femme, mes enfants, » et moi avions préféré notre pain ordinaire ; plu- » sieurs personnes l'ayant remarqué demandèrent » de ce pain, et, en un instant, on dut enlever les » miches de gruau et servir du pain *bis*, qui fut » trouvé délicieux.

» *Plusieurs médecins* ont été heureux de savoir où » faire prendre de ce pain à leurs malades, et » aujourd'hui, mon boulanger se fait une petite » clientèle dont il est très fier et qu'il sert très » bien.

» C'est à l'initiative privée à faire le nécessaire » pour se procurer *cet aliment de première nécessité*, » et si le récit de ce que j'ai fait peut rendre service, » j'aurai atteint un double but : être utile aux » autres et à ma famille. »

Signé : B. Radisson.

Si un seul arrive à un pareil résultat, que ne feraient pas plusieurs réunis ? et *a fortiori*, une

honnête association. Je m'étonne qu'on n'ait pas encore pensé à assurer à notre jeunesse des écoles une nourriture saine et nutritive comme celle-ci. Ce serait si simple et si naturel.

A. Burger.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 2 Janvier 1892.

Présidence de M. d'Abbadie

Renouvellement annuel du bureau. — L'Académie procède à l'élection d'un vice-président pour 1893, en remplacement de M. Lacaze Duthiers, qui, suivant l'usage, prend le fauteuil de la présidence. M. Lœwy est élu par 45 suffrages sur 46 exprimés. MM. Fizeau et Fremy sont réélus membres de la Commission administrative.

L'âge des plus anciennes éruptions de l'Etna. — L'époque des premières éruptions de l'Etna ne paraît pas avoir été déterminée jusqu'ici d'une façon bien précise. M. Baldaci, dans sa description géologique de la Sicile, émet l'opinion qu'elles se sont produites pendant l'ère quaternaire et peut-être même vers sa fin. Lyell reporte les premières manifestations volcaniques à une époque antérieure et les considère comme contemporaines du crag de Norwich, c'est-à-dire des dépôts occupant la base du pliocène supérieur.

Tous les auteurs qui se sont occupés de la question ont cherché à déterminer l'âge de basaltes prismatiques que l'on observe, en massifs isolés, sur tout le pourtour de l'Etna, sous les coulées typiques de lave, et qui semblent constituer le soubassement du cône. Il est rationnel de considérer ces basaltes, qui sont les produits volcaniques les plus éloignés du cratère central, comme le résultat des plus anciennes éruptions, car l'examen d'une carte de l'Etna permet de constater que, *d'une façon générale,* les foyers éruptifs tendent de plus en plus à se rapprocher du point culminant.

Ces basaltes sont en relations avec des dépôts quaternaires et pliocènes.

M. Wallerant démontre l'identité d'âge des deux formations. On trouve interstratifiées dans les argiles qui constituent les dépôts pliocènes des lentilles sableuses de quelques centimètres d'épaisseur, dont les débris, examinés au microscope, présentent tous les caractères des cendres volcaniques absolument analogues à celles des plus récentes éruptions de l'Etna. Il en résulte que, à l'époque des marnes subapennines, l'Etna était le théâtre d'éruptions accompagnées d'émissions de cendres. L'époque des plus anciennes éruptions connues de l'Etna se trouve donc notablement reculée par cette observation.

M. Faye présente l'Annuaire du Bureau des Longitudes et indique les améliorations qui y ont été apportées cette année. — M. Le Cadet a observé la comète Brooks (19 nov. 1892), à l'Observatoire de Lyon, le 28 et le 29 décembre; elle se présentait comme une nébulosité brillante, ronde, de 2' de diamètre, avec condensation centrale : l'intensité décroissant régulièrement du centre aux bords très diffus.— M. Jablonski indique sommairement une nouvelle méthode d'approximation très générale et d'une application facile. — Les mouvements des systèmes dont les trajectoires admettent une transformation infinitésimale. Note de M. Paul Painlevé. — M. Mercadier donne la suite de son étude sur la forme générale de la loi du mouvement vibratoire dans un milieu isotrope. — M. Henri Bagard s'occupe des phénomènes thermo-électriques entre deux électrolytes. — Règles d'analogie dans le triangle ou transformation continue et transformation analytique correspondante. Note de M. E. Lemoine. — La présence du diamant dans un fer météorique fait penser à M. Bidault qu'il y aurait lieu d'essayer d'obtenir le diamant en chauffant de la fonte ou de l'acier jusqu'à leur température de fusion et en y faisant passer un courant électrique. — Note de M. Chantron relative au vol des oiseaux et à la navigation aérienne.

LE SOIXANTE-DIXIÈME ANNIVERSAIRE

DE M. HERMITTE

Nous avons déjà parlé de la touchante cérémonie qui a rassemblé à la Sorbonne les élèves, amis et admirateurs de M. Hermitte, désireux de fêter le 70e anniversaire de sa naissance.

Des délégués de nombreuses Sociétés savantes françaises et étrangères, des savants de tout ordre et de tout pays, de hauts fonctionnaires avaient tenu à honneur de se trouver à cette séance, dans laquelle M. H. Poincaré a présenté à l'illustre académicien une adresse que nous sommes heureux de reproduire :

« Cher et illustre maître,

» A l'occasion de votre 70e anniversaire, nous désirons vous offrir un témoignage de notre reconnaissance et aussi de notre respectueuse admiration pour tant de beaux travaux accumulés pendant un demi-siècle.

» Depuis cinquante ans, en effet, vous n'avez cessé de cultiver les parties les plus élevées de la science mathématique, celles où règne le nombre pur : l'Analyse, l'Algèbre et l'Arithmétique.

» Toutes trois vous doivent d'inestimables conquêtes.

» A une époque où l'importance des fonctions abéliennes commençait seulement à être soupçonnée, aprè Jacobi, Rosenhain et Gopel, mais avant les grands travaux de Weierstrass et de Riemann, paraissait votre Mémoire sur la division de ces transcendantes à peine connues. Quelques années après, vous publiiez votre mémorable travail sur leur transformation.

» En même temps, vous faisiez vos premières découvertes sur la théorie naissante des formes algébriques et, attaquant successivement toutes les questions intéressantes de l'Arithmétique, vous agrandissiez et vous éclairiez d'une lumière nouvelle l'admirable édifice élevé par Gauss.

» La théorie des nombres cessait d'être un dédale, grâce à l'introduction des variables continues sur un terrain qui semblait réservé exclusivement à la discontinuité.



« L'Analyse, sortant de son domaine, nous amenait ainsi un précieux renfort.

» On peut dire, en effet, que le prix de vos découvertes est encore rehaussé par le soin que vous avez toujours eu de mettre en évidence l'appui mutuel que se prêtent les unes aux autres toutes ces sciences en apparence si diverses.

» C'était l'Arithmétique qui recueillait les premiers fruits de cette alliance; mais l'Analyse en devait aussi largement profiter.

» Vos groupes de transformations semblables n'étaient-ils pas, en effet, des groupes discontinus et ne devaient-ils pas engendrer des transcendantes uniformes, utiles dans la théorie des équations linéaires?

» Pour la même raison, vous deviez être séduit par les propriétés des fonctions elliptiques et par cette facilité presque mystérieuse avec laquelle on en déduit des théorèmes arithmétiques. L'étude de la transformation et celle des équations modulaires vous ont fourni une riche moisson de découvertes. Vous y rattachiez d'abord le problème du nombre des classes, qu'abordait en même temps un savant dont l'Europe déplore la perte récente; puis la résolution de l'équation du cinquième degré, cette belle conquête dont l'Algèbre est redevable à l'Analyse.

» Enfin, vous y trouviez l'occasion de montrer la véritable nature de la fonction modulaire, qui devait devenir le premier type de toute une classe de transcendantes nouvelles.

» Sans vouloir tout citer, nous ne pouvons cependant passer sous silence vos travaux sur la généralisation des fractions continues. Ces recherches, qui vous ont occupé toute votre vie, ont été couronnées par votre Mémoire sur le nombre, et par la création d'une méthode élégante et féconde dont on s'est servi depuis pour établir l'impossibilité de la quadrature du cercle, cette vérité depuis si longtemps soupçonnée et récemment démontrée.

» Uniquement épris de sciences pures, vous vous êtes rarement préoccupé des applications; mais elles vous sont venues par surcroît. On ne peut, en effet, oublier combien votre bel ouvrage sur l'équation de Lamé, en dehors de son immense fécondité analytique, a été utile aux mécaniciens et aux astronomes.

» Mais il faut nous arrêter; car il ne nous appartient pas de rappeler tout ce que la science vous doit; nous pouvons parler du moins de ce que nous vous devons.

» Votre enseignement si clair et si élevé, vos écrits si profonds et si suggestifs nous ont appris à comprendre la science; l'exemple de votre vie, qui lui a été consacrée tout entière, la chaleur de votre parole dès qu'il s'agit d'elle, nous ont appris à l'aimer et comment il faut l'aimer.

» Ces idées que vous avez semées comme sans y penser, quand nous les retrouvons ensuite, et que nous nous efforçons d'en tirer tout ce qu'elles contenaient, vous seriez tenté d'oublier qu'elles sont à vous. Mais nous, nous ne l'oublions pas; et ce n'est pas vrai seulement de ceux d'entre nous qui ont eu la bonne fortune de suivre vos leçons. Ceux aussi qui n'ont subi votre influence que de loin et indirectement n'ignorent pas quel en est le prix et sont également pénétrés de reconnaissance.

» Indifférent à la gloire qui vous est venue sans que vous l'ayez cherchée, nous espérons toutefois que vous connaissez trop bien la sincérité de nos sentiments pour repousser ce modeste témoignage de notre respect. »

D'autres discours ont été prononcés par des délégués de l'Université de Gœttingue, de l'Académie des sciences de Berlin et de nombreux autres corps savants.

Le ministre de l'Instruction publique a annoncé que l'illustre et modeste savant était élevé à la dignité de grand officier de la Légion d'honneur. L'ambassadeur de Suède et Norvège lui a remis le cordon de l'étoile polaire; en France, deux hommes seulement sont honorés de cette haute distinction : le président de la République et M. Pasteur.

Nous avons tenu à revenir avec quelques détails sur cette touchante cérémonie, destinée à rendre hommage à ce savant qui, pour être le premier des algébristes français, ne croit pas s'abaisser en se montrant ostensiblement un excellent chrétien.

BIBLIOGRAPHIE

Annuaire du Bureau des Longitudes pour l'année 1893 (1 fr. 50). Gauthier-Villars et fils.

L'annuaire du Bureau des Longitudes paraît cette année avant le premier janvier, et c'est une exactitude dont il faut savoir gré à ses rédacteurs. Outre les renseignements pratiques qu'il contient comme toujours, celui-ci renferme des articles dus aux savants les plus illustres sur les Monnaies, la Statistique, la Géographie, la Minéralogie, etc., enfin, les Notices suivantes : *Sur l'Observatoire du mont Blanc*, par J. Janssen. — *Sur la corrélation des phénomènes d'électricité statique et dynamique et la définition des unités électriques*, par A. Cornu. — *Discours sur l'Aéronautique, prononcé au Congrès des Sociétés savantes*, par J. Janssen. — *Discours prononcé aux funérailles de M. Ossian Bonnet*, par F. Tisserand. — *Discours prononcés aux funérailles de M. l'amiral Mouchez*, par Faye, Bouquet de la Grye et Lœwy. — *Discours prononcé* par Janssen, *au nom du Bureau des Longitudes, à l'inauguration de la statue du général Perrier, à Vallerangue (Gard)*.

La terre, la lune et les éclipses, par Émile Tournier. 1 vol. in-18 avec 48 figures. Paris, J. Michelet; prix, 2 francs.

Ce volume fait partie du *Ciel pittoresque*, dont nous avons déjà présenté une partie à nos lecteurs. C'est un résumé des connaissances astronomiques aujourd'hui acquises par la science. Il ne vise ni à faire de la haute science ni à éblouir le lecteur par

un style imagé et ampoulé : il résume simplement ce que l'on sait sur la question. Pour éviter la monotonie, il égaye ses descriptions en citant tous les anas dont le thème est l'astronomie. Ce petit livre, écrit sans prétention, suppose, de la part de son auteur, un travail considérable. Il semble avoir tout lu et tout retenu.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simple renseignement et n'impliquent pas une approbation.

American Machinist (29 *décembre*). — On the cultivation of the inventive capacity by the solution of constructive problems, Leicester Allen. — Practical details of die-sinking typing, B. F. Spalding. — Improved electro-extensometer, L. Heisler.

Astronomie (*janvier*). — L'Observatoire du Mont Blanc, Janssen. — Éruptions solaires, Trouvelot. — L'éclipse totale de lune. — Comment arrivera la fin du monde, Camille Flammarion.

Atmosphère (*décembre*). — Périodicité des déplacements du vent, Jules Quélin. — Les ballons non montés et l'exploration de l'atmosphère, Louis Besson.

Bulletin de la Société française de Photographie (15 *décembre*). — Notes sur l'obtention des couleurs en photographie, M. de Saint-Florent. — Sur une des propriétés de l'argent réduit; son application en photographie au renforcement et à la descente des clichés, M. Reeb. — Sur l'emploi des écrans colorés dans l'obtention de négatifs, Ct Joly.

Chronique industrielle (1er *janvier*). — Passe-courroie, système Pia-Forest, J. Loubat.

Civilta Cattolica (7 *janvier*). — Sanctissimi Domini Nostri Leonis XIII epistola ad episcopos Italiæ. — Lettera del Leona Papa XIII al popolo Italiano. — Apologia massonica della parola del Papa. — Del cattolicismo e delle tribolazioni di Ruggero Bonghi. — La politica di Leone XIII e la « Contemporary Review ». — Al domani del Diluvio.

Écho universel (4 *janvier*). — Le vin et le froid, Audibert. — Conservation des fruits, J. Schribeaux.

Electrical engineer (6 *janvier*). — Notes on American practice, G. Forbes. — Standard cells and testing batteries, G. Fitzgerald. — Popularising electricity, J. Dowsing. — The supremacy of Newcastle-on-Tyne as a provincial centre of electrical industry.

Electrical world (24 *décembre*). — Electricity at the world's fair. — Series electric traction : a reply tor Dr Cary T. Hutchinson, Nelson W. Perry. — Non-polarized ammeters, Clarence Gifford. — The Cost of electric supply, John Hopkinson. — Experimental researches on alternate currents transformers, A. Fleming.

Électricien (31 *décembre*). — Coupleur automatique pour la charge des accumulateurs, Ém. Dieudonné. — Systèmes spéciaux de traction, résultats d'exploitation, E. D. — Étude sur la consommation des lampes à incandescence, Ch. Haubtmann.

Électricité (5 *janvier*). — Le projet d'éclairage électrique à Anvers, Franc Géraldy. — Essais du professeur Ewing sur la turbine Parsons à condensation et alternateur Ewing à grande tension. — Nouveau balai en toile à gaine sans couture. — Compteur d'énergie électrique de C. Raab.

Génie civil (7 *janvier*). — Revue mensuelle, Max de Nansouty. — Le pont sur la Manche, Henry Mamy.

Industrie laitière (8 *janvier*). — L'industrie laitière dans la Haute-Savoie, E. Rigaux.

Invention (7 *janvier*). — The errors of experts, Williams. — The value of inventions to civilisation.

Journal d'agriculture pratique (5 *janvier*). — La hernie du chou, Deperrière. — Les chiens de Saint-Germain, G. de Cherville.

Journal de l'Agriculture (7 *janvier*). — L'agriculture à l'étranger, du Pré-Collot.

Journal des savants (*décembre*). — Mélanges inédits de Montesquieu, par le baron de Montesquieu, Paul Janet. — Les dépôts des mers profondes, John Murray, A. Daubrée. — L'Alda de Guillaume de Blois, Carolus Lohmeyer, B. Hauréau. — La Gaule avant les Gaulois, A. Bertrand, Théodore Reinach.

La Nature (7 *janvier*). — Le pétrole en France, A. Charlon. — Les cases de végétation à la station agronomique de Grignon, P. P. Dehérain. — Les Aïnos, Mis de Nadaillac. — Le prolongement souterrain de la ligne de Sceaux, vers le centre de Paris, L. B.

Laiterie (7 *janvier*). — Séparation des microbes par la force centrifuge, R. Lézé.

Monde des Plantes (1er *janvier*). — Géographie: quelques mots sur la Flore d'Auvergne, F. Heribaud. — Le genre *Battarea*, Ern. Olivier. — Médecine, *Tinospora cordifolia*, Miers, A. Sada. — Guide du botaniste aux Indes, H. Léveillé.

Moniteur industriel (3 *janvier*). — Les locomotives Compound, El.

Nature (5 *janvier*). — The origin of the year, J. Norman Lockyer. — Proposed handbook to the British marine fauna. — A botanist's vacation in the Havaiian Islands.

Prometheus (6 *janvier*). — Zur Entroickelung der Panzerplatten, J. Castner. — Das Nordlicht, Sophus Tromholt. Eine grosse Sonnenprotuberanz, Dr A. Miethe.

Revue des Questions actuelles (7 *janvier*). — La question des écoles en Amérique. — M. Pasteur. — Loi militaire de 1889. — L'Europe armée.

Revue des Sciences naturelles appliquées (5 *janvier*). — Les léporides et la notion de l'espèce, Remy Saint-Loup. — Visites faites aux établissements d'aviculture, élevage de M. Debeauvais, Marois. — Les bois industriels, indigènes et exotiques, Grisard, Vanden-Berghe.

Revue des Sciences pures et appliquées (30 *décembre 1892*). — Les récents progrès de la mécanique appliquée, Unwin. — Recherche et dosage du grisou et de l'oxyde de carbone, Gréhant. — Revue annuelle de médecine, Dr Lavarenne.

Revue du cercle militaire (8 *janvier*). — Le voyage du commandant Monteil. — L'archipel des Nouvelles-Hébrides, Dr Hagen. — L'école d'armée en Portugal.

Revue générale (*janvier*). — Philippe le Bon et la politique française, Ad. Delvigne. — Dans les eaux Zélandaises, Hector Van Doorslaer.

Revue scientifique (7 *janvier*). — La chimie descriptive et la chimie rationnelle, L. Calderon y Arona. — Les mammifères de Patagonie, Florentino-Ameghino. — Le voyage du prince d'Orléans en Indo-Chine.

Scientific American (24 *décembre*). — Natural resources of Virginia and West Virginia, Underwood.

Yacht (7 *janvier*). — Les marines de guerre en 1892, Weyl. — La jauge anglaise.

FORMULAIRE

Combien de fois par jour faut-il traire les vaches? Avantage des mulsions multiples. — La question de l'influence du nombre des traites sur le rendement et les qualités du lait présente un vif intérêt pour le fermier, qu'elle ne paraît pas avoir préoccupé suffisamment jusqu'ici.

Nous avons eu déjà occasion de citer des expériences faites en France, qui ont montré combien les traites multipliées sont avantageuses. Elles viennent d'être complètement confirmées par de récents travaux du professeur allemand Wolf.

Il mesurait pendant onze jours le lait produit par une vache que l'on trayait trois fois par jour; puis, pendant une seconde période de onze jours, le lait de la même vache traite deux fois seulement. Les trente-trois traites de la première période ont donné un total de 161 litres de lait; dans la seconde période, on n'a recueilli que 139 litres. Il en ressort une différence de 22 litres, soit de 2 litres en moyenne par jour en faveur de la triple mulsion.

De ces expériences, de même que de celles faites en France, il résulte que les mulsions, faites à diverses reprises par jour, augmentent la production du lait; on a constaté, en outre, que la richesse en beurre du lait ainsi obtenu était également plus considérable.

Il semble que l'excitation, produite dans l'appareil lactifère par les manipulations répétées, active la sécrétion du lait et favorise la formation des globules butyreux.

On recommandera donc de faire trois traites par jour; il ne faut pas en faire quatre, car leur multiplication aurait l'inconvénient de jeter le trouble dans le régime des vaches. Il est essentiel de les faire avec beaucoup de régularité, et de les espacer par un temps égal; le mieux sera d'en faire une le matin, une à midi, la troisième le soir. **M.**

Destruction des insectes dans les serres. — Il suffirait de placer dans les serres et dans les plates-bandes quelques pieds de camomille romaine. L'odeur pénétrante de cette fleur fait tomber les pucerons, qui meurent bientôt après. Cette méthode, si elle est efficace, est, à coup sûr, plus simple, plus propre et plus facile que l'emploi du tabac ou des insecticides employés ordinairement.

PETITE CORRESPONDANCE

Roue Pelton. Fraser et Chalmers, 43, Thread needle street, à Londres.

M. D., à N. — L'*Injecteur hypodermique* du Dr Bay se trouve chez MM. Grosfilles et Cie, 48, rue Laffitte.

M. C., à F. — On a déjà fait souvent des installations analogues; elles ne présentent aucun inconvénient pour le mécanisme de l'horloge.

M. J. C., à B. — *Botrytis Tenella.* M. Boitel, à Montlignon (S.-et-O.) et aussi la Société des Agriculteurs de France, 21, avenue de l'Opéra.

M. A. E. — C'est en effet une erreur de correction typographique; il faut lire Salève et non Solève.

Mme S. A. — On croit reconnaître l'Acné punctata du nez. Laver les points noirs avec une solution concentrée de bicarbonate de soude dans de l'eau chaude jusqu'à ce qu'ils soient entièrement effacés. On les badigeonnera ensuite à l'alcool pur.

M. J., à N. — *Cours élémentaire de chimie* de Joly (Notation atomique), chez Hachette, 3 vol. Un seul paru aujourd'hui (3 fr.), les autres seront donnés incessamment.

M. G., à Saint-R. — La première solution, déjà proposée par d'Epinay-Prehamont et par Martin, offre de grosses difficultés, à cause des pertes de force qu'elle entraîne, et de la dimension qu'il faudrait donner au réservoir pour accumuler la quantité d'eau suffisante; la seconde constitue un des plus mauvais moyens de transformation possibles; cette question n'est pas mûre encore. Il en est une troisième, celle employée par M. Brush, qui utilise la force du moulin à vent pour charger des accumulateurs (voir *Cosmos*, n° 341), une pareille installation est assez délicate à établir. — Les photographies d'astres demandées doivent exister dans les collections de Pellin, rue de l'Odéon, et dans celles de Molteni, rue du Château-d'Eau.

M. D., à L. — Les filtres de Chamberland, 58, rue Notre-Dame de Lorette.

M. E. A., à Bilbao. — Nous ne connaissons aucun liquide remplissant les conditions requises.

Le Fr. H., à N.-D. du R. — L'adresse est donnée dans la *Petite correspondance* du numéro où l'appareil a été décrit. Pour plus de détails, veuillez vous adresser directement au fabricant.

M. Léon B. — 1° Le traité de calcul différentiel de Boucharlat; 2° cours de mécanique de Brisse; 3° dans les fascicules : *acoustique; étude des radiations lumineuses* du cours de Jamin. Tous ces ouvrages à la librairie Gauthier-Villars. — Pour l'électricité, consulter les mémoires publiés par diverses revues.

M. de T., à P. — Nous recherchons le renseignement demandé.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

La dérive des glaces polaires et notre climat. — M. Habenicht, de Gotha, signale, dans *Ausland*, la relation entre la fréquence des icebergs dans le Gulf-Stream et les conditions climatériques. Au minimum de fréquence des icebergs de 1888 correspond l'année la plus chaude (les observations portent sur les années 1883-1891); on sait, en effet, que les saisons de 1889 furent chaudes dans toute l'Europe. Un minimum moins marqué des icebergs en 1889 fut suivi également de l'année relativement chaude de 1890. Mais la concordance est surtout marquée par les maxima; c'est ainsi qu'un maximum exceptionnel des icebergs en 1890 précéda l'hiver de 1891, le plus rigoureux que l'on ait vu depuis vingt ans, et qui fut suivi lui-même d'un printemps et d'un été remarquablement froids.

Le vent. — M. Quélin, directeur de l'Observatoire municipal de la ville d'Angers, a formulé une nouvelle loi relative au vent: « Pendant le printemps, le vent parcourt, dans le sens *rétrograde*, la somme des rhumbs parcourus dans le sens *direct* pendant l'hiver. Même rapport entre l'automne et l'été. » Le rhumb est ici la seizième partie de la rose des vents. Le déplacement direct est celui qui se fait dans le sens du mouvement des aiguilles d'une montre; le déplacement est rétrograde s'il se fait dans le sens contraire. Le commencement de l'hiver coïncide avec la phase lunaire principale la plus rapprochée du solstice, de préférence la nouvelle lune, si elle précède le 21 décembre ou le suit de près. Les autres saisons suivent avec leur durée normale de trois mois. M. Quélin a formulé sa loi à la suite de quatre années d'observations faites à Angers. Il serait intéressant de la vérifier au moyen des observations faites dans un grand nombre d'autres localités.

PHYSIQUE DU GLOBE

Magnétisme terrestre. — L'étude des courants telluriques, qui sont en relation bien connue avec les variations magnétiques, va enfin être entreprise en France d'une manière systématique. En 1883, M. Blavier a poursuivi, à Paris, pendant six mois consécutifs, l'enregistrement continu de ces phénomènes, que diverses circonstances ont fait négliger depuis. Les nécessités du service ne permettant guère d'utiliser à ces recherches spéciales les grandes lignes, d'une manière continue, l'Administration des télégraphes a bien voulu, à la demande de M. Mascart, prendre à sa charge les frais d'établissement de trois lignes, de 15 kilomètres environ de longueur, et reliés à l'Observatoire du parc Saint-Maur. L'une de ces lignes est dirigée du Nord au Sud, de Rosny-sous-Bois à Limeil; la deuxième court de l'Ouest à l'Est, de la Redoute de la Faisanderie à Croissy; les extrémités de ces deux lignes sont mises en communication avec la terre. La troisième forme autour de l'Observatoire un circuit fermé, destiné à l'étude de la composante verticale des courants telluriques. Les variations de ces courants sont indiquées par les aiguilles de galvanomètres introduits dans les circuits, et sont enregistrées, comme les variations magnétiques, par la méthode photographique.

M. Moureaux est chargé de diriger ces recherches, qui sont le complément naturel du service magnétique.

La seule installation de ce genre qui existe actuellement est celle de l'Observatoire de Greenwich,

réalisée par Airy depuis longtemps déjà. Il est vivement à désirer que des études semblables soient organisées dans les autres Observatoires magnétiques; le rapprochement des résultats obtenus dans des stations éloignées, sur ce point si intéressant de la physique du globe, apporterait vraisemblablement quelque lumière sur la cause originelle du magnétisme terrestre. (*Astronomie.*)

AGRONOMIE

De la fertilisation de la vigne. — La vigne demande un sol riche en matières nutritives, et paraît avoir relativement peu d'aptitude à s'assimiler les éléments difficilement solubles du sol, ou à prospérer dans un sol pauvre. Il semble aussi nécessaire que les couches profondes du sol soient riches en matières nutritives solubles, pour que les racines qui y plongent y trouvent une nourriture abondante, favorable au développement de la plante et à l'augmentation de son rendement.

Mais les couches profondes du sol ne seront riches en matières nutritives que si on en donne un excès à la croûte supérieure, au lieu de se borner à remplacer chaque année la partie exportée par la récolte. Cela explique et justifie cette pratique de la viticulture qui consiste à appliquer une dose de potasse, d'acide phosphorique et d'azote bien supérieure aux quantités de ces éléments contenues dans la fumure normale au fumier de ferme. On assure ainsi à la vigne un bel et vigoureux développement; on la maintient en bon état, outre qu'on en augmente le rendement.

Se basant sur ces principes et sur les enseignements fournis jusqu'ici par la pratique sur le meilleur mode de fumure à appliquer à la vigne, le Pr Dr Paul Wagner recommande la fumure normale suivante, à appliquer par rotation tous les 4 ans :

		Fumier de ferme	Superphosphate double	Phosphate de potasse	Chlorure de potassium	Nitrate de soude
La 1re année		600	100	»	»	»
La 2e année	soit	»	150	»	100	120
	soit	»	»	175	»	120
La 3e année	soit	»	150	»	150	150
	soit	»	»	175	50	150
La 4e année	soit	»	150	»	200	150
	soit	»	»	175	100	150

Le superphosphate, le chlorure de potassium et le phosphate de potasse doivent être répandus uniformément en automne, en hiver ou au printemps, et incorporés assez profondément au sol quand on lui donne la façon habituelle. Le nitrate sera appliqué en mars en couverture.

Cette fumure normale est susceptible de bien des modifications commandées par les circonstances locales.

Ces modifications seront surtout dictées par les considérations suivantes :

1° Plus le sol sera bas et humide, moins il faudra d'azote, plus il sera élevé et sec, plus on devra, au contraire, renforcer la fumure phosphatée et potassique par une forte dose d'azote.

2° Plus le ligneux sera développé, plus il faudra modérer la dose de fumier et l'addition de nitrate de soude et inversement, plus le bois de la vigne sera faible, plus il faudra répéter les applications de fumier et seconder son action par une abondante application de nitrate.

3° Les pieds de vigne jaunis par la maladie (due surtout à la présence de couches d'argile imperméable) devront recevoir, surtout après une année humide, une fumure particulièrement riche en nitrate et phosphate de potasse (en parties égales).

(*Wiener. Landw. Zeit.*) M.

AGRICULTURE

Des pulpes sèches comme fourrage. — M. Hoppenstedt a fait, pendant l'hiver de 1891-1892, dans le domaine de Hoppenstedt, en Allemagne, d'intéressantes expériences sur l'emploi des pulpes sèches données comme fourrage à un grand nombre d'animaux de ferme.

Voici les principales conclusions de son rapport :

1° La pulpe sèche constitue un fourrage très sain dont les jeunes animaux se trouvent très bien.

2° Chez les vaches laitières, elle augmente le rendement en lait, en même temps qu'elle en améliore la qualité ainsi que celle du beurre et de la viande.

3° Donnée aux animaux de trait, elle produit d'excellents résultats, tant pour les bœufs que pour les chevaux.

La pulpe séchée, employée dans les expériences précitées, avait, d'après l'analyse faite par la station agricole de Brunswick, la composition suivante :

Eau	10,20
Cendres	5,46
Matières cellulosiques (sans les cendres)	17.19
Corps gras	0,80
Protéine	8,13
Matières extractives non azotées	58,22
	100 »

(*Deut. Landw. Press.*) M.

Action des sels de chaux et de magnésie sur la végétation. — Les sels de chaux et de magnésie ne peuvent se remplacer mutuellement dans la plante. Ils y remplissent évidemment des fonctions différentes, car leur distribution n'est pas la même; ainsi, les feuilles sont les parties les plus riches en chaux, tandis que les graines sont très riches en magnésie.

Au dire de plusieurs auteurs, l'acide oxalique ou sel d'oseille, que l'on rencontre dans les terres acides, serait vénéneux pour certaines plantes. Un éminent agronome allemand, M. Lœw, s'est demandé pourquoi le susdit sel est vénéneux. Il lui paraît probable que les combinaisons avec la chaux interviennent dans la construction des cellules et que cet acide, en précipitant la chaux à l'état insoluble,

y jette un trouble profond. Il résulterait de certaines observations que la substance fondamentale du grain de chlorophylle, matière verte des plantes, consiste en combinaison de chaux.

D'après ce savant, l'action alimentaire de la magnésie se rattacherait surtout à l'assimilation de l'acide phosphorique. Si, dans la solution nutritive même, il se forme déjà le phosphate de magnésie secondaire, la formation de matière du même genre est considérablement facilitée, car aucun autre phosphate ne cède aussi facilement l'acide phosphorique. M.

ICHTYOLOGIE

Fécondité de quelques poissons de mer. — Dans l'*Annual of the Fishery Board for Scotland*, le Dr Wemyss Fulton constate qu'on a observé plus de cent exemples affirmant la grande fécondité des poissons marins. On a évalué le nombre des œufs pour trente-neuf espèces déjà. Ce nombre varie beaucoup suivant la taille et l'âge des sujets. Mais, de tous les poissons, la lingue (*Molva vulgaris*) produit la plus grande quantité d'œufs ; pour les individus, moyens et grands, on en compte ordinairement de vingt à trente millions.

La lyre (*Trigla lyra*) ne produit que quelques centaines d'œufs. Chez cette espèce, le mâle en prend soin et il les place dans une poche située vers son abdomen.

La morue (*Morrhua vulgaris*) a de deux ou trois jusqu'à sept ou huit millions d'œufs.

L'eglefin (*Gadus æglefinus*) en produit environ deux ou trois cent mille, même un million.

Le merlan noir (*Gadus virens*) en a quatre, cinq, sept ou huit millions.

Chez le hareng (*Clupea harengus*), leur nombre s'élève de vingt à cinquante mille ; sur seize sujets qui ont été examinés, la moyenne du nombre des œufs dépassait trente mille. Jusqu'ici, on n'admettait pas une pareille fécondité chez cette espèce.

Le turbot (*Rhombus maximus*) est aussi très fécond. Il produit depuis trois ou quatre jusqu'à neuf ou dix millions d'œufs.

Moins productive est la limande (*Pleuronectes limanda*) qui pond de trente à soixante mille œufs.

Proportionnellement à sa taille, le flet commun (*Pleuronectes flesus*) produit plus que tous les autres ; le nombre de ses œufs est de cinq cent mille à un million et demi.

La sole (*Solea vulgaris*) est très productive ; mais, comme pour beaucoup d'autres espèces, on n'a pas encore évalué la quantité de ses œufs. *De B.*

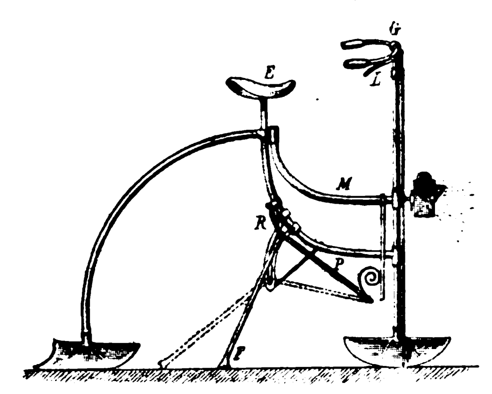
(*Revue des sciences naturelles.*)

La pisciculture dans l'eau de drainage. — On sait que l'eau d'égout, répandue sur les champs d'irrigation, reparaît, sauf celle qui s'évapore, par des drains placés à la profondeur de 1m,20 à 1m,50, qui, par l'intermédiaire de drains principaux, la conduisent dans des fossés d'évacuation à découvert. Cette eau n'a plus rien de commun avec le liquide originel ; elle est limpide comme de l'eau de source et se rapproche de celle-ci par sa température. Alors que l'eau d'égout était mortelle à tous les animaux aquatiques, spécialement aux poissons, l'eau des drains leur est remarquablement favorable, probablement en raison de sa richesse en substance organique dissoute, que la filtration par le sol ne détruit pas entièrement.

Tels sont, du moins, les résultats d'essais tentés par M. Œsten avec les eaux provenant des champs d'irrigation de Malchow, près Berlin, recueillis dans une série de huit étangs, occupant une superficie de 11 130 mètres carrés, et où les truites, saumons et carpes ont admirablement prospéré.

VÉLOCIPÉDIE

Vélocipèdes à glace. — Si les hivers sont extrêmement rigoureux dans les États-Unis du Nord et au Canada, ils ne sont pas sans charmes, cependant, pour les habitants qui se livrent avec passion au traînage et au patinage. La neige et la glace, qui entravent parfois le service des chemins de fer, sont prétextes aux longs voyages en traîneaux, et ces derniers luttent souvent de vitesse avec les locomotives ; les yachts à glace ont su réaliser, sous leur voilure, des exploits extraordinaires dans cet ordre d'idées. On ne se contente pas des voyages nécessaires, bien entendu ; tous les sports qui ont pour théâtre la surface glacée des lacs et des rivières, les champs couverts de neige, sont en grand honneur, et tiennent une grande place dans la vie pendant la saison des frimas. Les amateurs, là-bas, ne sont pas gênés comme ceux de nos vieux pays, par des règlements, des interdictions, une vigilance administrative agaçante, entraves traditionnelles, sans raison d'être la plupart du temps ; ils ont toute liberté et en usent largement. L'esprit inventif, qui ne fait pas défaut au Nouveau Monde, crée, en outre, à chaque saison, de nouveaux moyens permettant de tenter des exploits inédits, et les sportsmen s'emparent avec fureur de ces engins, savants quelquefois, bizarres plus souvent encore.



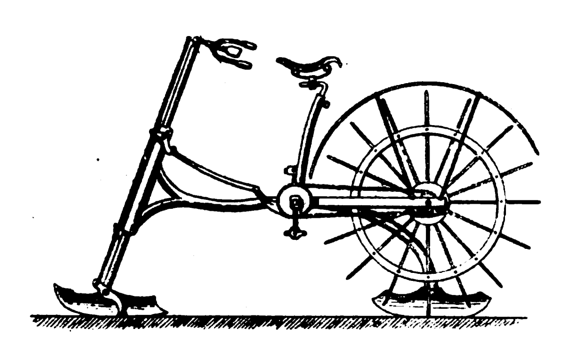
Vélocipède à glace. — 1er type.

On nous communique la description de deux de

ces inventions : ce sont des vélocipèdes destinés à courir sur la glace; les jeunes amateurs de notre pays apprécieront, sans aucun doute, l'aimable attention de notre correspondant:

Le premier est formé d'une solide monture de bicyclette, reposant à l'arrière sur une lame double et fixe, et à l'avant sur une lame simple, pivotant par l'effet du guidon G dans un plan horizontal. Le vélocipédiste, usant de cette machine, s'assied sur la selle E, et de ses deux pieds, placés de part et d'autre de la monture M, presse sur une pédale P, qui fait progresser le système au moyen du fer affilé F; un ressort R ramène la pédale à sa position primitive, après chaque pression. L'appareil est muni d'un frein L, consistant en une simple tige terminée en pointe; il porte, en outre, une lanterne, permettant de prolonger ces interminables parties de patinage qui constituent, au Canada, le sport le plus hygiénique et le plus apprécié.

Le second est une véritable bicyclette. Il se compose d'une armature montée sur deux patins qui, articulés à l'extrémité des fers qu'ils supportent, peuvent osciller dans le plan vertical, de façon à passer, sans inconvénient, au-dessus des petits accidents de la glace. On met le véhicule en mouvement au moyen de pédales actionnant, par une chaîne, une paire de roues situées de part et d'autre du patin-arrière. Les rais des ces roues dépassent la jante et prennent, en raison de leurs pointes acérées, un appui sur la glace, permettant ainsi au bicycliste de porter sa machine en avant. Celui-ci a à sa disposition un double frein assez puissant, car il agit à la fois sur un bec-de-cane qui mord la glace dans l'épaisseur du patin-avant et sur une bande d'acier pressant sur un tambour calé sur l'axe des roues d'arrière et les immobilisant complètement.



Vélocipède à glace. — 2e type.

La tige du patin-avant, mobile dans les douilles qui la relient au reste de l'armature, permet de changer de direction. L. KERJUGHALL.

VARIA

Le plus vieil herbier du monde. — Le plus vieil herbier du monde est assurément celui qui existe au Musée d'Égyptologie du Caire et qui est formé de plantes trouvées dans les tombeaux antiques des Égyptiens.

La flore retrouvée dans ces tombeaux s'était étonnamment conservée, de sorte que, après un traitement à l'eau chaude, on a pu préparer les plantes en question comme les spécimens des herbiers modernes. Pour quelques fleurs, on a même retrouvé intactes des parties d'une délicatesse extrême, telles que pistils, anthères, etc., protégées par une enveloppe extérieure. Les couleurs se sont également conservées d'une façon remarquable; à part un léger adoucissement, les teintes sont celles des spécimens modernes.

Il est assez difficile de préciser l'âge de ces plantes, à cause de la coutume, assez fréquente chez les anciens Égyptiens, d'ouvrir d'anciens tombeaux au bout de 400 ou 500 ans; mais les estimations les plus modestes font remonter ces plantes à 3000 ans. On peut donc dire que, depuis 3000 ans, le climat de l'Égypte n'a pas subi de changement appréciable.

Une révolution dans les constructions en Chine. — Une révolution véritable vient de se produire en Chine dans la construction des maisons, du moins d'une partie seulement de ces maisons. Jusqu'à présent, tous les bâtiments chinois, palais ou chaumières, étaient couverts de ces toits à l'aspect si caractéristique, aux angles retournés en cornes, qui coûtent fort cher, pèsent très lourdement sur les murs et ne protègent contre la pluie que d'une façon fort inefficace. Mais, voici que les Chinois, suivant l'exemple qui leur a été donné par les résidents européens, et comprenant l'avantage des toitures métalliques, se mettent à substituer des toits en tôle galvanisée aux antiques constructions que leur ont léguées leurs ancêtres. Cette transformation a commencé depuis très peu de temps, et déjà, elle se généralise très rapidement. On peut s'en rendre compte en interrogeant les statistiques d'importation par le port de Shanghaï. En 1890, il a été introduit par ce port 5085 *piculs* de tôle galvanisée pour toiture, représentant une valeur de 20 972 *taëls;* dès 1890, ces chiffres sont devenus 12 913 *piculs* et 51 018 *taëls*. Comme le picul pèse 60kg,473, et que le taël vaut 6 francs, on voit que la consommation de ce produit fabriqué représente, au bout de deux années, un poids de 839 tonnes, et une valeur de plus de 300 000 francs. Est-ce que la Chine serait sur le point de sortir de son antique immobilité? *Daniel Bellet.*

Les faucons messagers. — Un lieutenant russe, M. Smoïloff, vient de réussir, paraît-il, à dresser des faucons pour porter des dépêches. Comparés aux pigeons, ces oiseaux présentent plusieurs avantages : le pigeon peut franchir aisément 100 lieues avec une vitesse moyenne de 8 à 10 lieues par heure, en parcourant environ 1 kilomètre par minute. Le maximum de vitesse que l'on a noté chez lui est de 15 lieues à

l'heure, dans un espace de 15 heures de temps. Mais cette vitesse peut être considérée comme rare. Chez les faucons, au contraire, elle est moyenne. Dans son intéressant volume *La fauconnerie au moyen âge et dans les temps modernes*, M. d'Aubusson en cite plusieurs exemples, entre autres celui d'un faucon qui, envoyé des Canaries au duc de Lerme, en Espagne, revint de l'Andalousie à Ténériffe en 16 heures, en parcourant 250 lieues. Il avait fait 15 lieues à l'heure. Ce même chiffre peut être pris comme vitesse ordinaire chez les rapaces.

Nous rappelons que, dans la Colombophilie, on se sert d'appareils de photographie microscopique qui permettent de réunir sur une mince pellicule jusqu'à 300 000 dépêches, pesant ensemble à peine un demi-gramme, dont on charge un seul pigeon. Ce procédé serait applicable aux oiseaux de proie. Il va sans dire que le pigeon pourrait transporter un plus gros poids. Mais il est douteux que l'on arrive à le charger de plus de 1600 grammes sans que son vol soit gêné ou considérablement ralenti. Or, M. Smoïloff a tenté l'expérience sur les faucons qui supportent aisément 4 livres russes, soit 1640 grammes; la rapidité de leur vol n'est point diminuée.

A plusieurs égards, le faucon prime le pigeon voyageur. Il rencontre moins de dangers pendant sa route et devient rarement victime d'un rapace plus fort que lui. En outre, il supporte mieux les accidents atmosphériques.

Avec les faucons, on ne se heurte pas aux grandes difficultés qu'offrent dans le même emploi les hirondelles. En effet, la délicatesse de l'hirondelle, les complications qui accompagnent son dressage, et surtout son service, qui est nécessairement restreint aux régions dont la température est constamment tempérée, ne permettent pas de croire que son usage devienne un jour rationnel et général.

Les anciens ont dressé encore un autre oiseau : le corbeau. D'après Ellien, Marrès, roi d'Égypte, possédait une corneille fort bien dressée qui portait promptement des lettres dans les directions qu'on lui indiquait. Quand elle mourut, Marrès fit élever un tombeau pour honorer sa mémoire. *De S.*

(*Revue des sciences naturelles.*)

L'oreille des aliénés et des criminels. — M. Wilhelm, de Nancy, a réuni, dans la *Revue biologique du nord de la France*, de nombreux matériaux sur l'anthropologie du pavillon de l'oreille.

Voici les résultats auxquels il est arrivé :

La moyenne des oreilles les plus longues et les plus larges serait plus considérable chez l'homme sain ; celle des oreilles courtes plus forte chez l'aliéné dégénéré ; celle des oreilles étroites plus accusée chez l'aliéné criminel. Relativement à la longueur, les aliénés criminels et épileptiques se rapprochent plus des individus sains que des criminels ordinaires et des aliénés dégénérés.

LOURDES & LA SALPÊTRIÈRE

Les faits qui, chaque année, se reproduisent à Lourdes, forcent l'attention du monde savant.

Pendant de longues années, les médecins, même parmi ceux qui ne rougissaient pas de leur foi religieuse, les ont en très grand nombre considérés comme non avenus. Les mieux intentionnés convenaient de la bonne foi des organisateurs de pèlerinages; ils disaient même volontiers que les manifestations de prière et de confiance en Dieu, dont ils fournissaient la production, avaient un côté utile. Le malade incurable retrouve à Lourdes la résignation, la patience dans les épreuves ; mais, quant à sa guérison, contraire aux règles, surnaturelle, on ne l'observe pas, disaient-ils. Il fallait avoir un certain courage pour admettre la possibilité et la réalité d'une guérison miraculeuse.

Cependant, les faits s'accumulaient. Le livre d'Henri Lasserre les réunit en un faisceau qui, malgré tout, fixa l'attention. Des discussions s'élevèrent; mais les hommes de science, impuissants à leur trouver une explication, niaient même l'existence de faits devenus du domaine public. Diday, de Lyon, médecin connu par des travaux appréciés sur certains points de la pathologie, publia une brochure dans laquelle il ne craignait pas de dire que la question d'argent dominait, dans les manifestations pieuses, les autres préoccupations. Il n'y avait guère, à Lourdes, d'après lui, que dupes et charlatans. Il aurait voulu des mesures répressives. Ce n'était plus de par le roi, mais de par les savants que défense devait être faite à Dieu

De faire miracle en ce lieu.

Pendant de longues années, un médecin praticien peu connu, Liébeault, tenu en une certaine suspicion par ses collègues de Nancy, avait obtenu des guérisons extraordinaires à l'aide de manœuvres rappelant, par certains côtés, les pratiques de magnétisme. Il endormait les malades, et, dans leur sommeil, dit hypnotique, il leur affirmait qu'ils étaient guéris.

L'ouvrage qu'il publia resta en librairie ; il s'en vendit, si nos souvenirs sont exacts, un ou deux exemplaires. Bernheim, professeur à la Faculté de médecine de la même ville, eut, sur les instances d'un de ses élèves, la curiosité d'étudier ces faits, et il publia sur la suggestion à l'état de sommeil et à l'état de veille, une brochure et successivement plusieurs mémoires qui fixèrent

l'attention des plus sceptiques. Depuis ce moment et peu à peu, à Nancy, à Paris, à Montpellier et dans nombre de Facultés étrangères, l'hypnotisme devint à la mode. La suggestion thérapeutique devint à l'ordre du jour ; les paralysies, les hydropisies, les bronchites, toutes les maladies étaient tributaires de la suggestion.

Un retour se fit vers Lourdes et les guérisons qui s'y produisent. On ne nia plus leur réalité, elles pouvaient s'expliquer par la suggestion, donc elles devaient être réelles. Il fut permis aux savants de s'en occuper sans se donner *ipso facto* un brevet de naïveté.

Chose curieuse, voilà une découverte, la puissance mieux connue, mieux définie de l'imagination, du moral agissant sur le physique, si vous le voulez, qui semble devoir mettre à néant les observations dont l'étude pourrait faire croire à l'action de forces non définies; cette suggestion tant vantée va donc permettre d'en finir avec le surnaturel. Tout au contraire, c'est grâce à la suggestion qu'il est permis d'en parler ; on admet la réalité de faits considérés comme surnaturels, parce qu'on les croit explicables et cette réalité une fois reconnue, on voit que les explications sont en défaut.

M. Charcot n'a pas craint d'affronter le problème : la *Revue hebdomadaire* donnait récemment son arrêt.

Le Dr Boissarie, depuis plusieurs années, observe avec beaucoup de perspicacité et un véritable sens clinique les faits en question ; il a publié sur ce sujet un livre très important et fort remarqué. Il a cru devoir répondre à une affirmation sans preuve du célèbre neuropathologiste. Il l'a fait avec autant de talent que de modération. Sans aucune opinion préconçue, dans l'état actuel de la science, il est impossible d'attribuer à la suggestion seule les faits de guérison qu'il cite. Nous lui laissons la parole :

« Dans un article publié dans la *Revue Hebdomadaire*, M. Charcot nous donne le dernier mot de la science *qu'il représente* sur le miracle.

Le miracle, nous dit-il, est un phénomène naturel, dont on connaît parfaitement le mécanisme et les lois.

Il est le résultat d'un entraînement produit par la foi et il ne dépasse jamais la loi naturelle.

Vous ne guérissez, à Lourdes, que des maladies nerveuses. Lourdes est une petite Salpêtrière, une grande, si vous préférez.

Voilà la thèse.

Les guérisons observées paraissent la résoudre sous cent formes diverses. Malgré tout, elle résiste encore à l'évidence des faits. M. Charcot nous dit :

« Vous ne voyez guérir, à Lourdes, que des maladies nerveuses ; la démonstration paraît faite par les contractures, les paralysies, qui peuvent guérir sans que les lois naturelles soient renversées. Mais, en revanche, on mène grand bruit autour de la guérison des tumeurs et des plaies qui sont, paraît-il, monnaie courante dans le domaine de la thérapeutique miraculeuse. S'il était démontré que ces tumeurs et ces plaies sont aussi de nature hystérique, *c'en serait donc fini du miracle?* »

C'est au développement de cette thèse que tout l'article est consacré.

M. Charcot nous représente un observateur qui, parvenu au sommet d'une montagne, se tourne vers un versant et décrit parfaitement ce qu'il voit devant lui ; mais il veut absolument que nous, qui regardons le versant opposé, nous ayons devant les yeux les mêmes objets, le même spectacle.

Il regarde du côté de la Salpêtrière, et il ne voit que maladies nerveuses sous les formes les plus variées, les plus étranges. De même, nous dit-il, du côté de Lourdes, dans ces tumeurs, dans ces plaies, dans toutes ces maladies que vous voyez guérir, vous n'avez que de l'hystérie. Vous prenez le change, vos yeux ne sont pas faits à ce spectacle, votre jugement manque d'expérience, mais vous devez voir ce que je vois dans mon hôpital. Je vais vous le démontrer : si je ne pouvais le faire, les progrès de la science, qui évolue sans cesse, permettraient à nos successeurs de le faire plus tard.

M. Charcot ne connaît pas Lourdes, c'est une lacune. Cette ignorance des choses de Lourdes entraîne tout d'abord l'auteur bien loin de son sujet. Pour étudier la question, il est obligé de remonter aux temples de Pharaon, à l'Asclépicon d'Athènes, et de prendre ses dernières informations chez les peintres du Moyen âge et de la Renaissance.

Quand une question est d'une actualité pareille, quand elle préoccupe, non seulement tout un peuple, mais le monde entier, quand elle s'impose aux méditations des savants et des médecins, l'étudier négligemment dans les sanctuaires de l'ancienne Égypte n'est pas suffisant.

S'il était démontré, nous dit M. Charcot, que ces tumeurs et ces ulcères, que la foi fait disparaître, sont de nature nerveuse, c'en serait donc fini du miracle.

Il manque bien à cette proposition un mot.

Pour conclure avec logique, il faudrait dire: toutes ces tumeurs et toutes ces plaies. Mais ne contestons rien; telle qu'elle est, la proposition ne sera pas démontrée.

Une plaie nerveuse est une chose rare, très rare, si bien que M. Charcot n'en cite pas un exemple pris dans sa pratique, et il est obligé de remonter jusqu'en 1731 pour en trouver un.

Et voilà que ce fait exceptionnel entre tous, ce fait que le chirurgien le plus répandu ne rencontrera pas une fois peut-être dans sa carrière, devient à Lourdes d'une fréquence inouïe; on n'y trouve même plus que des plaies nerveuses.

En outre, non seulement les médecins de Lourdes, mais tous les médecins qui ont délivré des certificats, qui ont reconnu des plaies résultant de caries, de nécroses et de tous ses vices organiques comme la scrofule ou le cancer; tous ces médecins, disons-nous, pris de cécité subite, n'ont plus été capables de reconnaître la nature de ces plaies et ont commis des erreurs de diagnostic des plus grossières, des plus invraisemblables.

Tout cela est affirmé sans preuve, sans connaître Lourdes, par intuition, par rapprochement, en prenant les peintres pour juges et d'après Carré de Montgeron.

Pour démontrer que toutes les plaies et toutes les tumeurs guéries à Lourdes sont de nature nerveuse, M. Charcot nous cite le fait suivant:

La demoiselle Coirin fit, en 1716, deux chutes de cheval. Il en résulta des accidents multiples, et on s'aperçut bientôt après qu'elle avait une tumeur et une plaie du sein. Le chirurgien du pays conseilla des cataplasmes; le conseil était sage, surtout s'il s'agissait d'un abcès du sein et de fistules consécutives.

Mais la tumeur persiste, la suppuration continue, il survient des paralysies et des accidents nerveux. On parle de cancer..... La demoiselle Coirin reste dans ce triste état jusqu'en 1741. A ce moment, une pieuse femme fait pour la malade une neuvaine au tombeau du diacre Paris, lui apporte de la terre prise auprès du sépulcre. A peine cette précieuse terre a-t-elle touché le sein, que la plaie commence à se refermer.

Le miracle était consommé, nous dit M. Charcot; toutefois, il faut ajouter que la plaie n'était cicatrisée que vingt jours après, et que la malade ne put sortir que quarante-quatre jours plus tard.

Il y a dix jours seulement, ajoute M. Charcot, l'interprétation de cette curieuse observation eût offert bien des difficultés.

La malade en question avait de l'œdème hystérique déjà mentionné par Sydenham et décrit par Renaut, de Lyon.

Je ne vois pas pourquoi l'interprétation de ce fait pouvait offrir tant de difficultés il y a dix ans.

Alors, comme aujourd'hui, on savait qu'un cancer ulcéré de ce volume ne reste pas stationnaire 15 ans.

Le mélange des accidents nerveux devait éclairer sur la nature de la lésion. Alors, comme aujourd'hui, on savait qu'une plaie peut guérir en 20 jours et qu'une malade peut arriver au terme de la convalescence en six semaines.

Il n'y a pas là les éléments d'un miracle.

Les faits de Lourdes sont autrement simples et concluants. Ils se passent sous nos yeux, et nous ne sommes pas obligés d'aller prendre nos exemples à 150 ou 200 ans de distance.

Voilà une miraculée belge que tout le monde connaît. Son histoire est transparente comme le cristal. Il ne s'agit plus de la notion complexe de l'œdème bleu. Joachime Dehaut arrive à Lourdes avec une plaie de la jambe droite dans le plus triste état. Il y a tout autour des lambeaux de chair gangrenés, noirâtres. La malade en arrache un ou deux débris, qu'elle laisse sur le plancher de la chambre; ils y seront encore lorsqu'elle reviendra tout à l'heure de la piscine. Les os de la cheville sont sortis, cariés et nécrosés; Joachime les a recueillis dans une tasse et la tasse est pleine de débris. Les tendons ont été éliminés et le pied, qui n'a plus de support, se dévie tout entier.

On la plonge une première fois dans la piscine à 6 heures du matin, elle y reste vingt minutes. Sa plaie n'a subi aucune modification. Elle rentre dans l'eau une seconde fois, à 9 heures, et, en sortant, quand on regarde son pied, on croirait, nous dit-elle, qu'on a passé sur ma jambe *un bas fait d'une peau neuve*. Les os, les tendons, l'articulation, tout est refait, tout est en place, la peau est intacte. Elle marche, elle rentre dans sa chambre, où elle retrouve encore des lambeaux de chair qu'elle avait arrachés le matin même.

La barrière des lois naturelles n'est-elle pas renversée?

Où est l'hystérie, où est la convalescence graduée?

N'est-ce pas une création instantanée des tissus détruits?

Cette guérison a eu cent témoins, elle a été contrôlée par des médecins de toute opinion. Elle n'a pas rencontré un contradicteur, au moins dans l'exposé des détails tels que nous venons de les rappeler.

Que d'exemples semblables ne pourrions-nous pas citer!

De Rudder, encore un Belge, dont la guérison a eu un retentissement plus considérable encore.

A Poitiers, Amélie Chagnon, Clémentine Trouvé, deux faits tout aussi probants; des plaies et des lésions osseuses instantanément guéries. Enfin, nous avons toutes les observations des derniers pèlerinages, parmi lesquelles il y a des faits de premier ordre.

Peut-on nous dire encore, devant ces exemples, que l'hystérie se dérobe sous des manifestations qui échappent à un observateur ordinaire? Peut-on nous dire que ce que l'on obtient à Lourdes on l'obtient aussi à la Salpêtrière? Tout le monde connaît les objections, les dangers que l'on nous signale, tout le monde est en garde.

Cependant, chaque année, le corps médical vient en plus grand nombre à Lourdes, cherche vainement à renfermer tous les faits dans le programme indiqué.

. . . .

Voilà vingt, trente ans que l'on nous dit: Vous ne voyez guérir à Lourdes que des maladies nerveuses et, depuis trente ans, nous répondons: Il est impossible de ranger sous cette étiquette les faits que nous observons. C'est d'abord Dozous, Vergès, professeur à la Faculté de Montpellier; puis c'est une légion de médecins de toutes écoles et de tous pays, qui viennent affirmer que ces guérisons échappent à toute classification. Ce sont des collègues de M. Charcot dans les hôpitaux, à l'Académie, des professeurs de Faculté, des hommes dont le nom fait autorité, qui tiennent ce langage.

Il n'est pas plus difficile, en effet, de constater une guérison à Lourdes que dans les hôpitaux. Si Joachime avait pris un bain dans un hôpital et si elle était sortie de l'eau quelques minutes après, *avec un bas fait d'une peau neuve,* tout le monde aurait été témoin de la guérison: le médecin, les élèves, les infirmières, les malades. De même à Lourdes, nous avons relevé tous les témoignages avant et après; ils surabondent, ils sont d'une précision absolue. Le fait est si bien établi qu'il n'y a pas deux manières de le voir et de le constater.

Nous savons que, pour refaire des tissus détruits, des os éliminés, il faut l'apport de matériaux nouveaux qui s'élaborent lentement, suivant les conditions de nutrition des tissus. Plus lentement surtout pour refaire des os.

Pour expliquer une reproduction instantanée, il faut donc faire appel à des lois inconnues, tout à fait problématiques, impossibles. Il faut bouleverser à la fois toutes les notions admises, mettre en doute tous les témoignages, le jugement des médecins les plus autorisés, faire appel à des lois impossibles, en raison de leur opposition avec les lois connues, et remplacer le mot *miracle* par le mot *inexpliqué,* pour écarter les questions que l'on ne peut résoudre.

Lorsque je montrais Clémentine Trouvé à M. Zola et que je lui disais que cette enfant était arrivée à Lourdes avec une carie des os du talon, qui datait de trois ans; — le pied à ce niveau était gonflé, déformé et plusieurs fistules donnaient issue à une suppuration abondante; Clémentine avait plongé son pied dans la piscine, et là, en quelques secondes, une cicatrisation instantanée et complète s'était opérée:

« Mais, si j'avais en main la démonstration que vous croyez tenir, me répondait Zola, je voudrais remuer le monde, amener ici les foules. »

Par la croisée entr'ouverte du bureau, nous apercevions vingt ou vingt-cinq mille personnes massées dans les avenues de la Grotte.

« La foule, la voilà, lui dis-je.

— Oui, me répondit-il, mais je veux dire la foule intelligente. »

La foule intelligente n'existe pas au sens exclusif du mot; qui dit foule dit élément mêlé, et la proportion des hommes intelligents dans les foules de Lourdes est peut-être supérieure aux moyennes admises.

Prenez 20 ou 30 mille hommes dans les quartiers de Paris, ville civilisée entre toutes, et vous verrez si vous avez dans une égale proportion des hommes instruits, des membres de nos grandes administrations, des professeurs de nos Écoles et de nos Facultés.

Rien n'est brutal comme un fait; en présence de ces guérisons qui se renouvellent chaque jour depuis trente ans, on ne peut détourner plus longtemps la tête et nous parler de Memphis ou d'Athènes quand il s'agit de Lourdes.

Nous voulons établir que nous ne sommes pas dans une clinique ordinaire, que ce que l'on observe à Lourdes, on ne l'observe pas à la Salpêtrière. Pour cette démonstration, nous donnons des preuves qui se renouvellent tous les jours et sous toutes les formes; mais on refuse obstinément de les étudier et de les connaître. On a recours à des argumentations subtiles pour échapper à cette logique inexorable des faits.

Vous dites que vous ne voyez guère à Lourdes que des maladies nerveuses; mais, dans ces guérisons, nous trouvons des exemples que vous ne

pouvez imiter dans les hôpitaux, qui renversent les lois connues, qui rentrent dans les faits inexpliqués. Une hystérique peut se casser une jambe, elle peut devenir poitrinaire. Dans ces conditions, il y a mélange de troubles nerveux et de lésions matérielles visibles. Il faut faire la part des deux éléments dans la guérison.

Dans le groupe des paralysies, que l'on considère comme des accidents sans importance, accidents que la suggestion fait disparaître facilement, nous voyons de malheureuses femmes couchées depuis quinze ou dix-huit ans, réduites à l'état de squelette, qui sortent de la piscine transformées, qui se tiennent debout, marchent; qui, en une seconde, ont retrouvé des muscles atrophiés ou disparus depuis des années.

C'est ce que nous avons constaté chez Mlle Gimart, de Bordeaux. Couchée depuis dix-sept ans et trois mois, elle s'est remise à marcher immédiatement en sortant de la piscine. « Le fait d'avoir pu marcher avec une atrophie musculaire aussi considérable m'a paru tout à fait digne d'être cité », dit dans son certificat le Dr Menard, agrégé à la Faculté de Bordeaux.

Le développement de ces questions nous entraînerait trop loin; mais l'heure est venue de les mettre bien en lumière.

Le corps médical tout entier s'est ému au récit des guérisons de Lourdes, et il recherche avec une curiosité légitime quel est le dernier mot de la science sur ces modifications étranges qui paraissent bouleverser toute loi.

Je ne comprends pas pourquoi M. Charcot a fait paraître son travail dans une revue étrangère; sa parole a toujours eu dans notre pays un retentissement assuré. Tout le monde étudie ses procédés, ses méthodes, connaît ses découvertes. Ses jugements font loi. On sait qu'il est un maître en l'art de la suggestion, et toute une génération médicale en a subi le charme.

Nous catholiques, nous pouvons difficilement défendre nos idées, nos doctrines. Tous les courants du jour nous sont contraires. Nous aurions quelque raison d'aller à l'étranger demander cette part de liberté que notre pays nous refuse. Nous serons peut-être réduits à représenter devant les Sociétés protestantes l'exposé de ces guérisons qui s'opèrent sur notre sol, mais que nos Académies ne veulent pas connaître, pas plus que les aréopages de la Grèce ne voulurent connaître les miracles des premiers jours du christianisme.

Dr Boissarie.

NOUVELLES ARCHÉOLOGIQUES

DE JÉRUSALEM

Épigraphie. — FORMULE VOTIVE JUIVE — DEUX ÉPITAPHES GRECQUES DE SIDON — INSCRIPTION VOTIVE DU SÉNATEUR SYMMAQUE — ÉPITAPHE CHRÉTIENNE DE DORYLÉE — FRAGMENT PROVENANT DE CÉSARÉE (PALESTINE) — FRAGMENT D'INSCRIPTION IMPÉRIALE A EMMAUS-NICOPOLIS — URNE EN BASALTE AVEC INSCRIPTION GRECQUE — FRAGMENT DE LA FORMULE : « AU NOM DU PÈRE, ETC. »

Dans une précédente note (1), nous avons groupé plusieurs formules d'inscriptions votives chrétiennes, gravées sur des monuments byzantins. A la même époque, des usages analogues existaient dans les synagogues juives. En voici un exemple recueilli à Alexandrie, près de la gare de Ramleh.

Un socle de colonne avec la base, un fût et un chapiteau, trouvés dans des démolitions, ont été appareillés tant bien que mal, et forment un monument curieux. On doit savoir gré au propriétaire d'avoir sauvé ainsi ces débris de la destruction.

Sur la plate-bande du socle, on lit les deux lignes suivantes :

ΕΡϹΩΤΗΡΙΑϹΚΥΡΑϹΡΟΥΑϹΘΥΓΑΤΡΟϹ
ΚΑΡΙΟΤΑΤΟΥΕΝΤΟΛΙΟΥΒΟΡΟΥΧΒΑΡΑΧΙΑשלום

Ὑπ]ὲρ σωτηρίας Κύρας Ῥούας θυγατρὸς [τοῦ μα]-
καριοτατοῦ ἐντόλιου Βορούχ Βαραχία *Schelom.*

Pour le salut de Cyra Roua, fille du Bienheureux chef Borouch Barachia, en paix.

Ce texte est intéressant à plus d'un titre.

Les noms propres sont hébreux, sauf Cyra qui est grec. Le titre du père, ἐντόλιος, représente, sans doute, une des fonctions spéciales à la société juive, qui garda toujours une sorte d'autonomie au milieu des sujets de l'empire.

L'expression μακκαριοτάτου paraît empruntée aux formules chrétiennes, mais le mot hébreu de la fin, qui est spécial aux épitaphes juives du temps, nous avertit que nous sommes à la synagogue, et non à l'église. Du reste, la mémoire du défunt est ici rappelée sous une forme toute différente. Les chrétiens auraient mis :

Pour le salut de Cyra, et pour le repos de Borouch. Sous des expressions analogues, on reconnaît la divergence des doctrines.

(1) *Cosmos*, n° 398, p. 166.



Revenons aux épitaphes chrétiennes.

Un voyage prolongé jusqu'à Beyrouth, par suite des exigences de la quarantaine, m'a donné l'occasion de noter au passage deux inscriptions provenant de Sidon, à mettre à côté de celle que M. Renan en avait rapportée, et que le *Cosmos* a reproduite (1).

Ces deux textes ont été recueillis par les RR. PP. Jésuites, et sont conservés au collège Saint-Joseph.

Le premier, malheureusement incomplet, est gravé grossièrement sur une dalle mal dressée. Le second est peint en rouge sur un enduit de chaux.

Є ... ϹЄΛΑ	Ε.... σελα
Μ ... ΤΟΝ	μ.... τόν
ΚVΡ ... ΤΗΔ	Κύρ[ιον] τῇ δ-
VΝΑ ... ΑVΤ	ύνα[μει] αὐτ-
ΟVΗ ... ωΗΘЄ	οῦ. ἠ[ρ]ω ἠθέ-
ΘΗΝΚΑΙΗΤЄ	θην, καὶ ἠτε-
ΛΙωϹΑΤΟΠΩ	λίωσα τόπο-
ΝЄΟΝΙΟΝΑΝ	ν αἰώνιον ἀν-
ΑΠΑVϹЄΟϹ	απαύσεως.
ΜΑΚΑΡΙΟϹΟ	Μακάριος ὁ
ЄΛΠΙΖΟΝЄ	ἐλπίζων ἐ-
ΠΙΚVΡΙΟΝ	πὶ Κύριον.

.....Le Seigneur dans sa force (?). J'ai déposé un défunt, et j'ai achevé le lieu éternel de repos. Heureux celui qui espère dans le Seigneur !

Les lacunes des premières lignes ne permettent pas d'en retrouver le sens. Certaines expressions sont empruntées aux formules païennes, mais la sentence finale, extraite de l'Écriture Sainte, est évidemment chrétienne.

L'orthographe, très défectueuse, indique une basse époque : ἠθέθην pour ἐτίθην ; ἠτελίωσα pour ἐτελείωσα ; ἐόνιον pour αἰώνιον ; ἐλπίζον pour ἐλπίζων, etc.

L'autre texte est complet, quoique quelques lettres aient beaucoup pâli.

ЄΤΟΥϹΠϹΜΗΝΟϹ	Ἔτους πσ, μηνὸς
ΑΠЄΛΛΑΙΟΥΚΔ	Ἀπελλαίου κδ,
ΜΑΡΓΟΥΛΗΜΗΤΗΡ	Μαργοῦλη, μήτηρ
ΚΛЄΙωΝΟϹЄΝΘΑΔЄ	Κλείονος, ἐνθάδε
ΗЄΙΜΑΙΖΗϹΑϹΑЄΤΗ	κεῖμαι, ζήσασα ἔτη
ΞЄ	ξε.

L'an 280, le 24 du mois Appelaios, moi, Margoulé, mère de Clion, je repose ici; j'ai vécu 65 ans.

L'année 280 se rapporte sans doute à l'ère des martyrs, ou de Dioclétien, 284 : ce qui nous donnerait 564. Le mois Apellaios du calendrier sidonien correspond à notre mois de février.

Le nom de Μαργοῦλη est un diminutif, dérivé sans doute de Μάρκος. On le retrouve sur une autre épitaphe de Palestine (1).

A vrai dire, il n'y a rien, dans cette épitaphe, qui indique une sépulture chrétienne : l'époque seule donne une probabilité.

A côté de ces deux textes, se trouve un fragment de moulure, sur lequel on lit (2) :

•••ΜΜΑΧΟΣΙΝΑΤΟΡΣΙΩ••••

Je proposerais de suppléer ainsi à ce qui manque :

[Ὑπὲρ σωτηρίας Συ]μμάχου σινατόρ(ου) Ἰό[ππης].

Pour le salut de Symmaque, sénateur de Joppé.

Ce fragment doit venir d'un meuble d'église ; les exemples cités plus haut justifient la formule initiale.

Le titre de *senator*, transposé en grec, se retrouve, avec une orthographe différente et plus correcte, dans une épitaphe chrétienne, découverte récemment à Dorylée (Eski-Chéir). En voici la copie, communiquée par le P. Dominique :

☧ ЄΝΘΑΚ	Ἐνθὰ κ-
ΑΤΑΚΗΤ	ατακεῖτ-
ЄϹΤЄΦΑΝΟ	αι Στέφανο-
ϹϹЄΝΑΤοΡΟΥ	ς σενατόρου
ΥЄΙΟϹΑΝΔΡ	υἱὸς Ἀνδρ-
ЄΟΥ ◇	έου.

Ici repose Étienne, fils du sénateur André.

On voit, par cet exemple et par ceux qui précèdent, quelle incertitude régnait alors dans la prononciation pour les lettres ε et η, qui permutent entre elles, et sont parfois remplacées l'une et l'autre par ι.



Notons encore, sur la côte, un fragment d'inscription chrétienne qui provient de Césarée. Sur une pierre, vendue à Jaffa pour bâtir, un reste d'enduit portait des lettres tracées en rouge. Les Révérends Pères Franciscains ont eu la bonne pensée d'envoyer ce débris au musée du baron von Ustinow.



... ΙϹΜΟΥΟΤΙЄ ...	...ις μοῦ, ὅτι ἔ[σωσέ]
... ΜЄΗΔЄΞΙΑϹΟV	με ἡ δεξιά σου-

.....parce que ta droite m'a sauvé.

Ce lambeau de phrase, emprunté à l'Écriture

(1) *Cosmos*, n° 402, p. 293.

(1) *Palest. Expl. Fund*, Q. S. 1886, p. 12.

(2) Les deux M du commencement sont liées.



Sainte, indique un monument chrétien. La forme des lettres, que la typographie ne peut reproduire, rappelle l'épitaphe de Μαργοῦλη.

Revenu en Palestine, faisons station à la Trappe de Latroun, voisine d'Amouas, et recueillons quelques débris. Un fragment important est conservé dans une maison acquise par les Révérends Pères Trappistes. Les lettres ont 0m,07 de hauteur; mais il ne reste qu'une petite partie du texte :

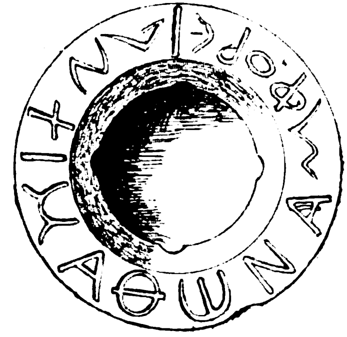
····ΕΛΑΓΑ···
···ΚΡΑΤΟΡ···
···ΥΓΑΙΟ···
···ΠΟΗ···

Les deux premières lignes paraissent avoir porté :

Ἐλαγα[βάλου αὐτο]κράτορ[ος....

Cette indication n'est pas sans importance, car c'est sous le règne de ce prince que Jules Africain fut envoyé à Rome, et obtint le rétablissement de la ville d'Emmaüs sous le nom de Nicopolis.

A dix minutes de là, dans le village d'Amouas, une des rares maisons bâties solidement porte, à une certaine hauteur, un orifice d'urne antique en basalte, qui fait fonction de lucarne. Sur la partie plate, à l'extérieur, il y a une inscription grecque dont voici la reproduction, d'après un estampage.



Orifice d'une urne en basalte avec inscription grecque sur la partie plate.

La première partie est assez bien gravée, mais le dernier mot est à peine lisible, soit que le graveur ait confié la fin de l'ouvrage à une main moins exercée, soit que l'outil, usé par la résistance de la matière, ait refusé son service.

Voici la lecture que je propose avec quelque réserve :

Χ(ε)ὶ μαθών ἀμφορεῖαν.

Verse qui connaît l'amphore.

Cette formule a l'apparence d'un proverbe, comme qui dirait : *A chacun son métier.* Il est certain que, pour manœuvrer un vase dont l'orifice mesurait 0m,44, il fallait une certaine habitude.

D'ailleurs, cette curiosité épigraphique ne projette aucune lumière sur la question d'Emmaüs.

Parmi les débris d'inscription recueillis dans les fouilles de la basilique d'Amouas, se trouve un fragment ainsi formulé :



Je n'hésite pas à le restituer ainsi :

Ἐν ὀνό[ματι Πατρὸς],
κ(αὶ) Υἱο[ῦ, καὶ ἁγίου Πνεύ-
μ]ατ[ος.

Au nom du Père, du Fils, et du Saint-Esprit.[1]

Dans la salle des antiquités chrétiennes, au musée de Ghizeh, près du Caire, plusieurs épitaphes commencent par cette formule du signe de la Croix et de la profession de foi à la Sainte Trinité. D'autres commencent par ces mots :

Εἷς θεὸς ὁ βοηθῶν....,

formule que nous retrouvons aussi en Palestin et en Syrie.

Y aurait-il opposition doctrinale entre ce deux rédactions, l'une représentant la foi catholique, l'autre, l'hérésie d'Arius? Je n'oserais l'affirmer : c'est une question à étudier.

GERMER-DURAND.

LA PLUS ANCIENNE MENTION

DE L'ÉRUPTION DU VÉSUVE

Jusqu'en l'année 79 de Notre-Seigneur, le Vésuve n'était connu que par les vignes fameuses qui couvraient ses flancs et produisaient un vin délicieux. Si volcan il y avait eu, on ne gardait plus, depuis longtemps, trace ni souvenir de ses fureurs, et cette montagne n'avait pas la triste célébrité qui, aujourd'hui, s'attache à elle. A cette époque, les villes de Pompéi et d'Herculanum furent ensevelies sous des torrents de cendres et de boue qui descendirent de la montagne. Il y eut de la lave, mais elle ne contribua point à la ruine de ces deux villes, car, si cela avait eu lieu, les murs, les marbres, les peintures, tout aurait été consumé par ce torrent de matières enflammés dont la température s'élève à plus de 1000 degrés. Il a pu arriver, comme à Herculanum, que le terrain étant nivelé sous la



pluie de cendres, ces laves aient coulé par-dessus, mais c'est toute la part que cet ordre de phénomènes a eue dans la destruction de ces villes.

Ces deux villes étaient la villégiature des riches de Rome, et, avec la corruption universelle qui régnait alors, il est facile de se faire une idée des débordements de toute nature dont elles furent le théâtre.

Dans une modeste maison de Pompéi, située dans la région IX, îlot I, n° 26 (car cette ville morte est numérotée maintenant comme une grande capitale), on trouve dans le triclinium une inscription étrange. Elle se compose de ces deux mots : Sodoma Gomora. Ces deux noms bibliques, ainsi gravés à la pointe du couteau sur l'enduit des murs d'une salle à manger, rappellent vaguement l'inscription qui apparut sur les murs de la salle de festin de Balthazar. Dus à la plume, soit d'un juif, soit d'un chrétien, ce qui serait plus probable, ils sont là comme la prophétie d'un châtiment dont elle révèle la cause. Pompéi et Herculanum ressemblaient à Sodome et à Gomorrhe par leurs vices : il était naturel qu'elles fussent châtiées de la même manière. Il faut avouer, toutefois, que si aujourd'hui, Dieu voulait détruire toutes les Sodome et toutes les Gomorrhe, il serait peut-être aussi embarrassé pour commencer le châtiment que pour y mettre un terme.

Cette inscription serait donc la première allusion à cet événement.

L'épigramme de Martial, relatant ce fléau, remonte à l'année 88. Les deux lettres de Pline qui, tout jeune, fut témoin de ce désastre, datent de l'année 106 et 107, et sont, par conséquent, bien postérieures.

M. Antonio Sogliano vient d'en trouver une nouvelle mention, et presque contemporaine, dans les livres sybillins. On sait que ces livres, qui eurent un grand crédit dans toute l'antiquité, et que l'on considérait comme des oracles préhistoriques, ont été composés dans le Ier siècle par un juif, ou mieux, un judéo-chrétien. Il est même à croire que ce recueil a subi des additions ou éditions successives, et se mettait à jour des événements à mesure qu'ils se produisaient. C'était comme une histoire racontée sous une forme prophétique. Or, les oracles sybillins (LIV. V. 130-136) contiennent le récit d'une série de fléaux qui affligeront le monde pendant dix générations jusqu'à sa destruction totale. En parlant des cataclysmes qui bouleverseront le sol romain, il parle de pluies de flammes et de cendres brûlantes qui détruiront plusieurs villes en Campanie. De l'ensemble du livre et des événements qui suivent celui-là, on convient que ce passage aurait été écrit au plus tard vers l'an 80 de notre ère; ce qui confirmerait la mention mise au commencement de cet article, la plus ancienne mention de l'éruption du Vésuve.

A. B.

LE SIPHON ÉLÉVATEUR

M. Lemichel, à Paris, construit, depuis quelque temps, un appareil automatique pour l'élévation des eaux; à première vue, son système paraît paradoxal, et, cependant, il est d'une efficacité parfaite. C'est un simple siphon dans lequel, grâce à des dispositions spéciales, une partie de l'eau se déverse par un orifice ouvert au point culminant de sa course; il semble que l'appareil doive, dans ces conditions, se désamorcer immédiatement; il n'en est rien.

L'appareil se compose de deux branches de siphon F et G (fig. 1) dans lesquelles l'eau doit

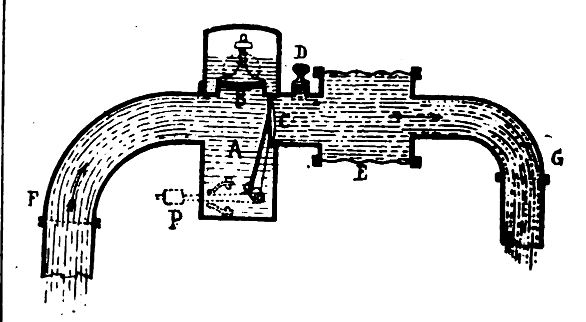


Fig. 1. — **Schéma de l'appareil.**

circuler dans le sens indiqué par les flèches; la branche montante F se termine par une chambre A, surmontée d'une ouverture B qui la met en communication avec un canal de déversement; une soupape, appuyée sur son siège par un ressort à boudin, le ferme dans les conditions ordinaires.

Cette chambre communique avec un régulateur E qui termine en haut la branche descendante G: un clapet C, à charnière et muni d'un contre-poids P, peut venir fermer la communication.

Le régulateur est la pièce vitale du système; tandis que toutes les pièces de l'appareil sont en fonte et parfaitement rigides, ce régulateur, formé aussi d'un tambour invariable, en fonte, est fermé en dessus et en dessous par de minces plaques métalliques ondulées, élastiques par conséquent, et pouvant se déprimer dans une certaine mesure.

Les deux branches sont munies vers le bas de robinets d'arrêt; ces robinets fermés, on amorce le siphon, une fois pour toutes, par l'ouverture D, que l'on ferme ensuite avec un bouchon à vis. Pour mettre l'appareil en fonction, il n'y a qu'à ouvrir les robinets inférieurs. Qu'arrive-t-il alors?

Le courant s'établit dans les branches F et G, et l'eau s'écoule ; mais son mouvement chasse la valve C, qui s'applique sur son siège et interrompt la communication. A ce moment, la force vive de la colonne d'eau contenue en F lui fait soulever la soupape B et une partie s'écoule par cet orifice dans le canal de déversement; mais la pression diminue dans le compartiment A, la soupape C s'ouvre, sollicitée par son contre-poids, et une nouvelle phase se reproduit.

Pendant que cette soupape C est fermée, l'eau contenue dans la branche G est portée à descendre, en vertu de son propre poids et de la vitesse acquise; si la colonne se brisait, le siphon serait désamorcé; ici intervient le régulateur ; sous cet effort de l'eau, les plaques qui le forment se dépriment, et diminuent la capacité de la conduite G, pour reprendre bientôt leur position première, dès que la circulation se rétablit. Cette légère dépression suffit à empêcher la rupture de la colonne, parce que les mouvements sont très multipliés ; il y a de 150 à 400 phases par minute, et, grâce à cette rapidité, l'eau semble s'écouler en B d'une façon ininterrompue.

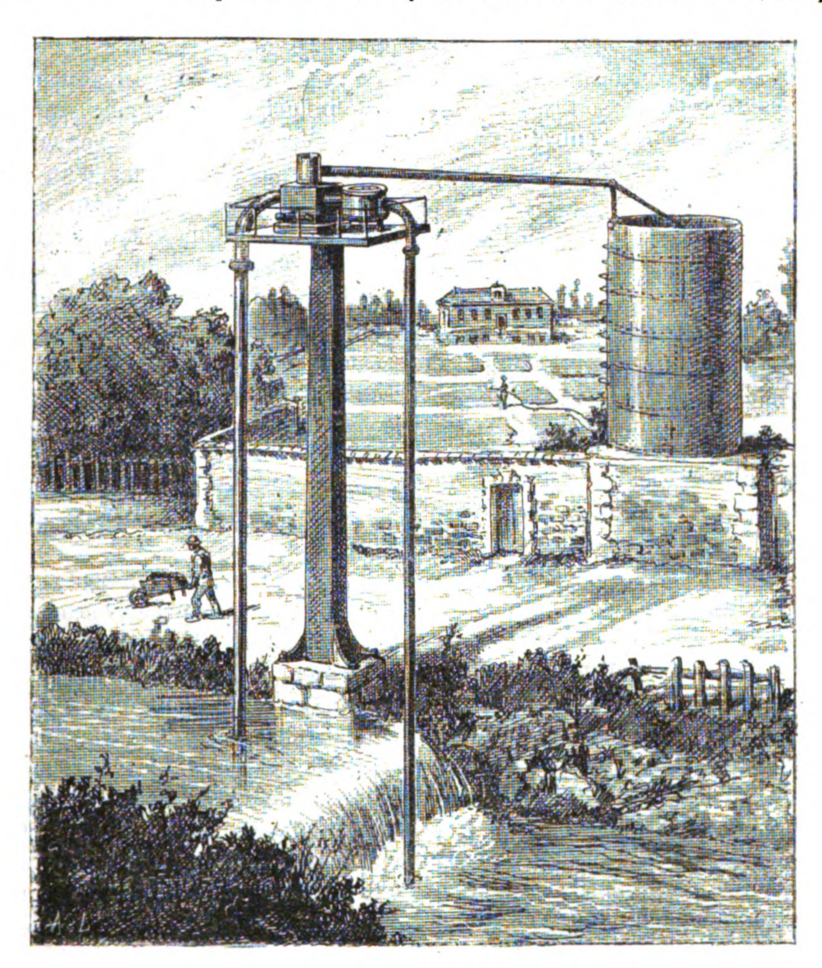


Fig. 2. — **Une installation du siphon élévateur.**

Ce sont les mouvements continuels du régulateur qui entretiennent la vie dans le siphon élévateur; l'inventeur a eu l'heureuse idée de lui donner le nom de *poumon*.

Théoriquement, un appareil de ce genre devrait pouvoir élever l'eau d'amont, aux limites marquées par la pression atmosphérique, $10^m,33$; en pratique, il l'élève à $9^m,50$ et même à 10 mètres, ce qui est déjà bien beau.

Le rendement de cet élévateur est très remarquable ; il peut atteindre 80 0/0 ; il augmente pour une même élévation avec la hauteur de chute et diminue avec elle. Un appareil exposé au dernier concours agricole à Paris débitait, avec une chute de $1^m,80$, plus de 60 mètres cubes par 24 heures à 4 mètres de hauteur; le siphon employé avait des tubes de petit diamètre, $0^m,10$ environ. Le débit étant en rapport avec les

dimensions des appareils, des tubes de $0^m,50$ de diamètre auraient pu donner 4000 mètres.

Dans la plupart des cas, on n'a pas à se préoccuper du rendement d'un appareil qui agit automatiquement, sans dépense, sans entretien et sans surveillance; le siphon élévateur donne donc plus que ne lui demanderont presque tous ceux qui l'emploieront: personne ne s'en plaindra.

Son succès nous paraît assuré dans toutes les propriétés où l'on est assez heureux pour posséder une chute d'eau que l'on hésite à utiliser, soit parce qu'elle est trop faible, soit parce qu'on redoute les complications et l'entretien des pompes et des moteurs hydrauliques destinés à les mettre en mouvement.

B. B.

L'ORIGINE DU BRONZE PRIMITIF

Chaque jour apporte des découvertes qui, de l'aveu des savants jadis imbus des idées contraires, tendent à rajeunir les civilisations primitives et à faire rentrer ce qu'on a appelé les temps préhistoriques dans le cadre de la chronologie traditionnelle. Les observations suivantes, relatives à l'âge du bronze, en sont une nouvelle preuve.

Le bronze, on le sait, a précédé le fer dans l'industrie préhistorique. On peut s'en étonner au premier abord, le fer étant un métal simple dont le minerai abonde dans la plupart des pays, tandis que le bronze est un alliage de deux métaux, le cuivre et l'étain, dont les gisements sont rares. Pour s'expliquer cette anomalie apparente, on a besoin de se rappeler à quel point le fer est difficile à extraire de son minerai, substance dont l'aspect terreux n'était pas, du reste, de nature à attirer l'attention des premiers hommes. Il en est autrement du cuivre qui se présente souvent à l'état métallique et sollicite le regard par ses belles couleurs. Quant au minerai d'étain, si terne qu'il soit, il dut se faire remarquer de bonne heure par son poids et aussi par la facilité de sa fusion. Associé au cuivre dans la proportion d'un dizième environ, il constitue le bronze qui possède le double avantage d'être à la fois très malléable et très dur.

Evidemment, le cuivre fut connu et utilisé avant le bronze dont il est le principal élément. Cependant, chose étrange, l'industrie du cuivre ne figure pas dans l'outillage de nos ancêtres de l'Europe occidentale. Il faut conclure de cette constatation que le bronze a été importé dans notre pays. Sans doute, il vint d'Asie, comme presque tous les éléments des civilisations récentes. Plus que jamais, il est permis d'y voir un importation d'un peuple commerçant, peut-être des Phéniciens, qui semblent avoir en quelque sorte monopolisé le négoce, il y a vingt-cinq ou trente siècles.

Aux diverses raisons qu'on avait de croire à cette influence phénicienne sur tous les confins de la Méditerranée, est venue se joindre une nouvelle que je déduis d'un fait récemment signalé. Dans une sépulture incontestablement phénicienne, qu'un de nos officiers a fouillée en Tunisie, on a trouvé un crâne « recouvert d'une couche de couleur rouge formée d'oligiste (1) ». Plus d'une fois, une constatation de ce genre avait été faite sur notre sol dans des sépultures, soi-disant préhistoriques, des âges de la pierre ou du bronze. N'est-il pas naturel d'en conclure, d'une part, que ces sépultures sont elles-mêmes phéniciennes, de l'autre qu'elles ne sont ni si anciennes ni si étrangères à l'histoire qu'on l'avait cru jusqu'ici?

Les Phéniciens ne venaient pas seulement chez nous pour y échanger leur bronze contre les produits du pays; ils venaient y chercher l'un des éléments qui entrent dans la composition de ce métal. On ne connaît guère, en effet, que deux grands gisements d'étain. Ils sont situés aux deux extrémités opposées du vieux monde, l'un dans la presqu'île de Malacca et dans l'archipel voisin, l'autre dans les îles Britanniques. C'est dans cette dernière localité, il n'est plus permis d'en douter, que les Phéniciens venaient le prendre. Suivant M. Salomon Reinach, dont l'érudition est rarement en défaut, ce seraient même ces îles, appelées alors *Cassitérides*, qui auraient donné à l'étain son nom grec (Κασσίτερος); de même que, suivant M. Berthelot, c'est la ville de Brundisium qui a valu au bronze le nom que ce métal porte dans beaucoup de langues (2).

Quoique opposée à l'opinion courante, suivant laquelle le mot *Cassitérides* dériverait au contraire du grec Κασσίτερος (étain), cette étymologie n'en est pas moins très vraisemblable, la première partie de ce mot étant fort commune dans les

(1) *Note sur des sépultures phéniciennes découvertes près de Mahédia (Tunisie)*; dans l'*Anthropologie*, mars-avril 1892.

(2) SALOMON REINACH, *L'étain celtique;* dans l'*Anthropologie*, mai-juin 1892.

anciennes langues celtiques. Seulement, comme le mot Καϐϐιτερος se trouve déjà dans Homère, il faudra reporter à une époque très ancienne les relations des Phéniciens avec les îles Britanniques et admettre que, dès ces temps reculés, nos contrées occidentales étaient habitées par des Celtes; ce qui, suivant l'observation de M. Salomon Reinach, sera une nouvelle preuve de l'origine celtique de nos monuments mégalithiques.

A quelle époque les Phéniciens entrèrent-ils en possession du bronze? Il n'est pas tout à fait impossible de le savoir, à condition de s'adresser pour cela à leurs voisins, moins commerçants peut-être, mais mieux connus, d'Égypte et de Chaldée. Il semble bien établi aujourd'hui que l'Égypte n'a connu le bronze qu'à partir du XVIIe siècle avant Jésus-Christ. Des analyses récentes ont prouvé, en effet, que les objets antérieurs à la dix-huitième dynastie, qu'on avait crus en bronze, étaient, en réalité, en cuivre plus ou moins pur. On aurait pu deviner à l'avance que le cuivre avait dû précéder le bronze en Égypte, car il abonde dans les montagnes voisines, tandis que l'étain y est inconnu.

Où les Égyptiens prenaient-ils ce dernier métal? On ne le sait pas au juste. Il paraît, toutefois, que ce n'est pas dans l'Inde, comme quelques-uns l'ont dit; car des textes formels nous apprennent qu'ils l'importaient, au contraire, dans ce pays, en échange de l'ivoire et des pierres précieuses qu'ils en retiraient. Il y a tout lieu de croire qu'il leur venait de l'Occident, sans doute par l'intermédiaire des Phéniciens. Ainsi s'explique que nos îles Cassitérides aient pu donner à l'étain le nom qu'il porte dans Homère.

En Chaldée, le bronze ne remonte vraisemblablement pas beaucoup plus haut qu'en Égypte. Il a été trouvé par M. Place dans le palais de Khorsabad; mais nous ne sommes encore qu'au VIIIe siècle avant notre ère. Une inscription, en caractères cunéiformes, trouvée récemment dans la vallée du Nil et lue par le P. Delattre, nous reporte à une date beaucoup plus éloignée. Il s'agit d'un roi babylonien qui envoie du bronze à un roi égyptien; et cela, dit-il, parce qu'il n'y a pas en Égypte d'« officine pour le préparer (1) ».

On peut tirer de ce texte important deux conclusions: d'abord, qu'on ignorait encore à cette époque, sur les rives du Nil, l'art de fabriquer le bronze; en second lieu, que la Babylonie avait cet avantage, mais sans doute depuis peu; car, si ce métal y avait été anciennement connu le roi n'aurait pas eu l'idée de l'envoyer à son collègue à titre d'objet précieux. De fait, on le chercherait vainement en Assyrie à une époque plus ancienne. La statuette de Gondia, trouvée à Tello et remontant à des temps très reculés, antérieurs en tout cas au XVIe siècle avant Jésus-Christ, est, en effet, en cuivre, circonstance qui a paru à M. Berthelot « digne d'être notée »; attendu, nous dit-il, que « les objets de ce genre sont, d'ordinaire, fabriqués avec du bronze, alliage d'étain et de cuivre, plus dur et plus facile à travailler ».

De ce qui précède, il faut conclure que, suivant toute probabilité, le bronze ne remonte pas, dans l'Asie antérieure, à plus de vingt siècles avant l'ère chrétienne. Or, notre bronze préhistorique en dérive vraisemblablement. Il remonte donc moins haut encore, peut-être tout au plus à douze siècles avant Jésus-Christ. C'est, du reste, le chiffre *maximum* que semblent accuser diverses découvertes, notamment celle de l'ingénieur Kerviler, à Saint-Nazaire.

Hamard, *chan.*

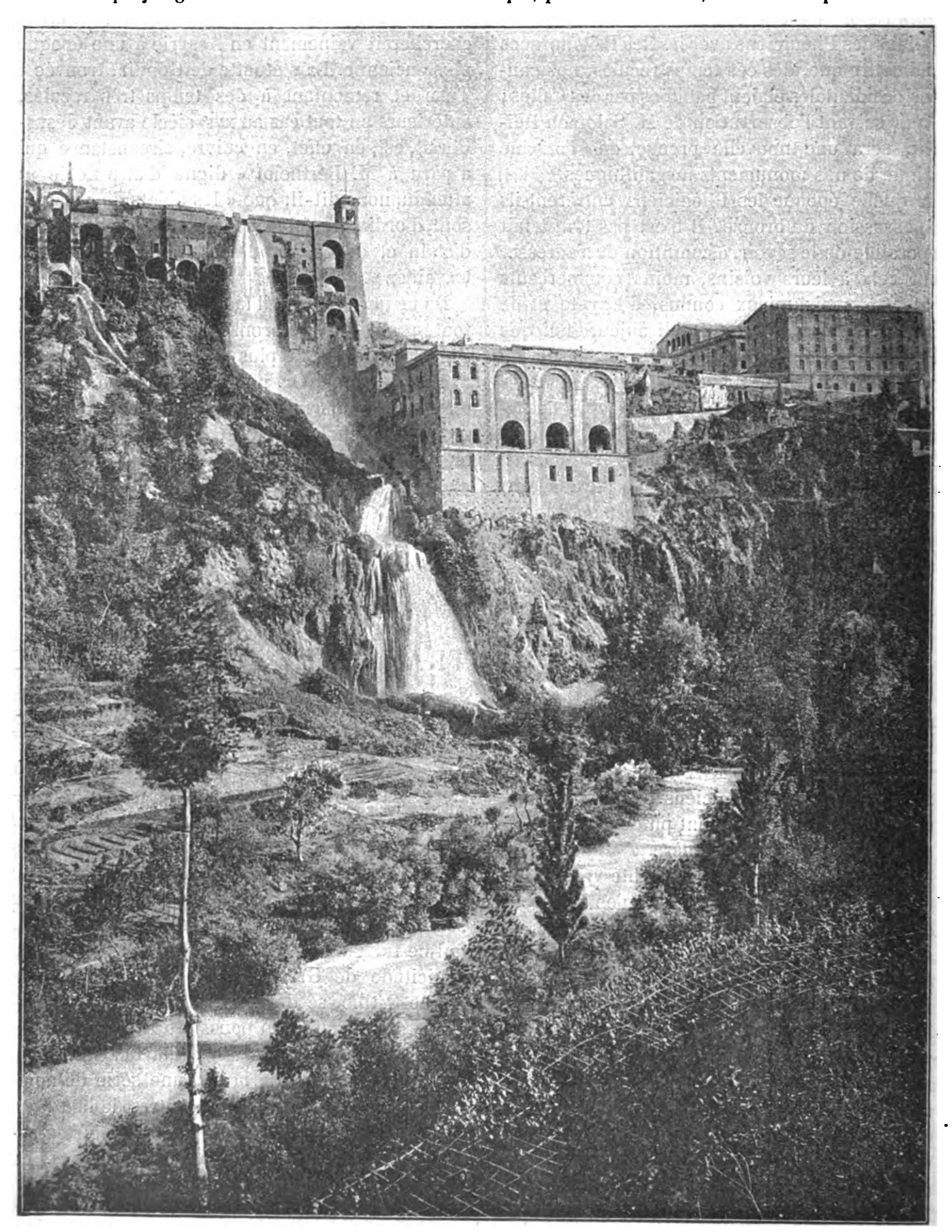
(1) D'Acy: *De l'origine du bronze, dans le Compte rendu du Congrès scientifique international des catholiques*, 1891; 8e section, p. 202.

TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ
DE TIVOLI A ROME

Il n'est personne qui, ayant fait un voyage à Rome, n'ait entendu parler des fameuses cascades de Tivoli, et éprouvé le désir de les visiter. S'il a la chance d'arriver à l'antique Tibur après une série de jours pluvieux, il aura un spectacle qui dépassera en beauté grandiose tout ce que son imagination aura rêvé. Les eaux de l'Aniene, qui ne traversent pas le tunnel que la prévoyante sollicitude de Grégoire XVI a creusé dans le Monte-Catillo, se déversent dans les autres cascades, rejaillissent en poussière d'argent sur les rochers, entrent en mugissant dans la Grotte des sirènes, et sortent de là par une série de nombreuses chutes de 30 à 40 mètres de haut, qui forment les cascatelles de Tivoli, si justement célèbres, et que la gravure a popularisées. La différence de niveau entre le sol de Tivoli et la campagne romaine étant de 120 mètres à peu près, on a calculé depuis longtemps qu'en prenant le débit moyen de l'Aniene, cette brusque chute pourrait produire une force de 23000 chevaux-vapeur.

Le P. Secchi, dont la renommée vit encore

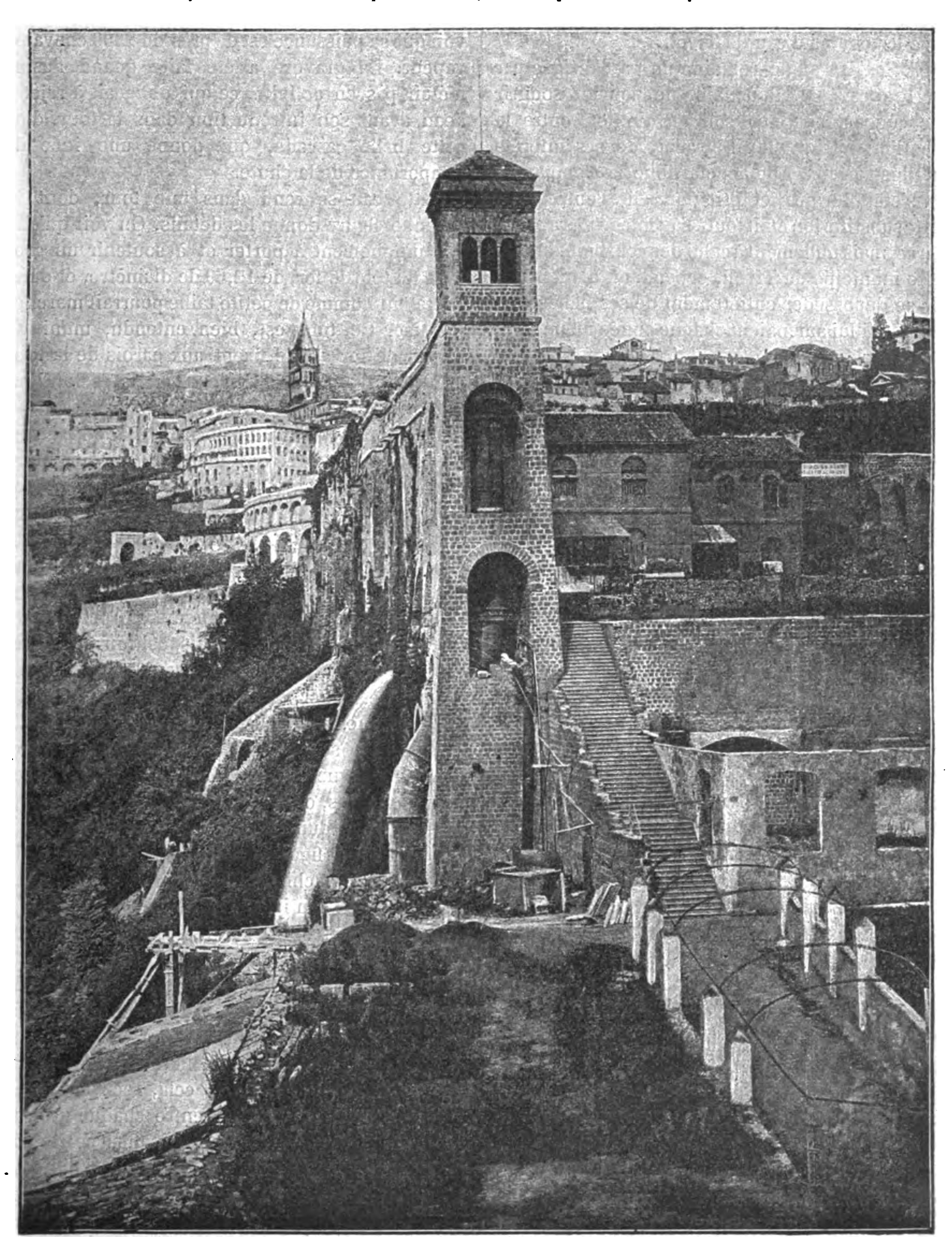
parmi tous ceux qui s'occupent de sciences, avait formé le projet grandiose de faire bénéficier la ville de Rome de cette immense source d'énergie, qui, pour le moment, ne servait qu'à attirer les



Vue d'ensemble de la chute de Tivoli.

touristes, pour la plus grande satisfaction des hôteliers *e vetturini* de Tivoli. Réduire à ce rôle stérile une telle force était indigne d'elle et un gaspillage des dons de Dieu. Devançant son époque, le savant directeur de l'Observatoire du Collège romain rêvait la réalisation de son projet

par l'électricité. On commençait à mettre en mouvement, d'une façon sérieuse, les premières dynamos; l'idée de la réversibilité des machines électriques venait à peine, avec M. Fontaine, en



Captage d'une partie de la chute.

1873, de faire son entrée dans la science; mais c'était une aurore qui promettait un soleil éclatant.

Du P. Secchi part l'idée première du projet, et c'est justice de le nommer ici.

En 1886, quelques usines de Tivoli utilisèrent une partie infime de cette force; la ville y prit

son éclairage et, l'année suivante, l'ingénieur Cantoni, aidé de capitaux anglais, commença la réalisation du projet grandiose d'éclairer Rome avec les chutes d'eau de Tivoli.

La Société anglo-romaine du gaz, dirigée par un Français, M. Pouchain, ne pouvait souffrir une concurrence sur son terrain, et, outre la question patriotique, il y allait de ses intérêts les plus sérieux. Elle acheta donc la Compagnie qui s'était formée, et prit pour elle l'entreprise. Cette substitution était tout à l'avantage des actionnaires, mais nullement à celui des consommateurs.

Le municipe de Tivoli, cependant, n'entendait pas se déposséder entièrement de ses belles cascades, qui lui amenaient chaque année un nombre considérable d'étrangers; il fallait donc réduire les premiers plans, et se contenter d'un transport plus modeste, qui laissât la ville jouir en paix et de la vente de sa force et de l'arrivée des étrangers. La Société du gaz se borna donc à demander la concession d'une force de 2300 chevaux, c'est-à-dire le dizième de ce que pouvait donner l'Aniene. Il resterait toujours assez d'eau pour les cascades, et les Anglais ne cesseraient pas de venir.

Tout est actuellement terminé, et, bien que la lumière électrique ne rayonne pas dans les rues de Rome, ce n'est qu'une question de jours et de dernière distribution. Le problème a été résolu; je ne veux pas dire : heureusement résolu.

Pour nous en rendre compte, il faut examiner l'opération dans ses quatre phases: l'usine électrique de Tivoli, la ligne qui conduit à Rome l'électricité, la station d'arrivée à Porta-Pia, la distribution, et enfin indiquer les résultats acquis.

Ainsi que le montre la première figure, l'eau arrive par un vieil aqueduc auquel se relient des constructions modernes dans une espèce de tour bâtie sur l'emplacement que la villa de Mécène occupait à l'antique Tibur. On y trouve les restes de l'ancien temple d'Hercule, et il était bien difficile de mieux loger la plus grande expression de la force que dans les ruines du temple consacré au demi-dieu qui la représentait. Du point où elles arrivent, les eaux s'élanceraient en une chute libre de 110 mètres de hauteur, faisant concurrence à la grande cascade qui a la même élévation, mais l'usine et les turbines sont placées à moitié chemin. Cela suffisait aux besoins du moment; mais rien n'empêchera plus tard de placer de nouvelles turbines plus près de la rivière, et d'utiliser le reste de la chute non encore employé. Cette chute, de 50 mètres à peu près, débite un volume d'eau de 3750 litres par seconde. Il est aisé, en prenant le volume de l'eau débitée par seconde, multiplié par la hauteur de chute, et divisé par 75, qui représente un cheval-vapeur, de voir que sa puissance est de près de 2300 chevaux-vapeur. La gravure a été faite quand l'usine n'était pas en activité, ce qui obligeait à rejeter l'eau avant son introduction dans la tour, d'où cette belle cascade, qui donne une idée de l'importance de la chute.

Cette eau se rend dans une tour, dont la seconde figure donne les détails. On voit qu'elle sert uniquement à porter et à soutenir un gros tube de tôle de fer, de $1^{m},60$ de diamètre, et dans lequel un homme de petite taille pourrait marcher à l'aise. Ce tube est, bien entendu, muni de barres de fer qui le fixent aux parois de la tour et lui permettent de supporter une pression qui, à la base, est de cinq atmosphères.

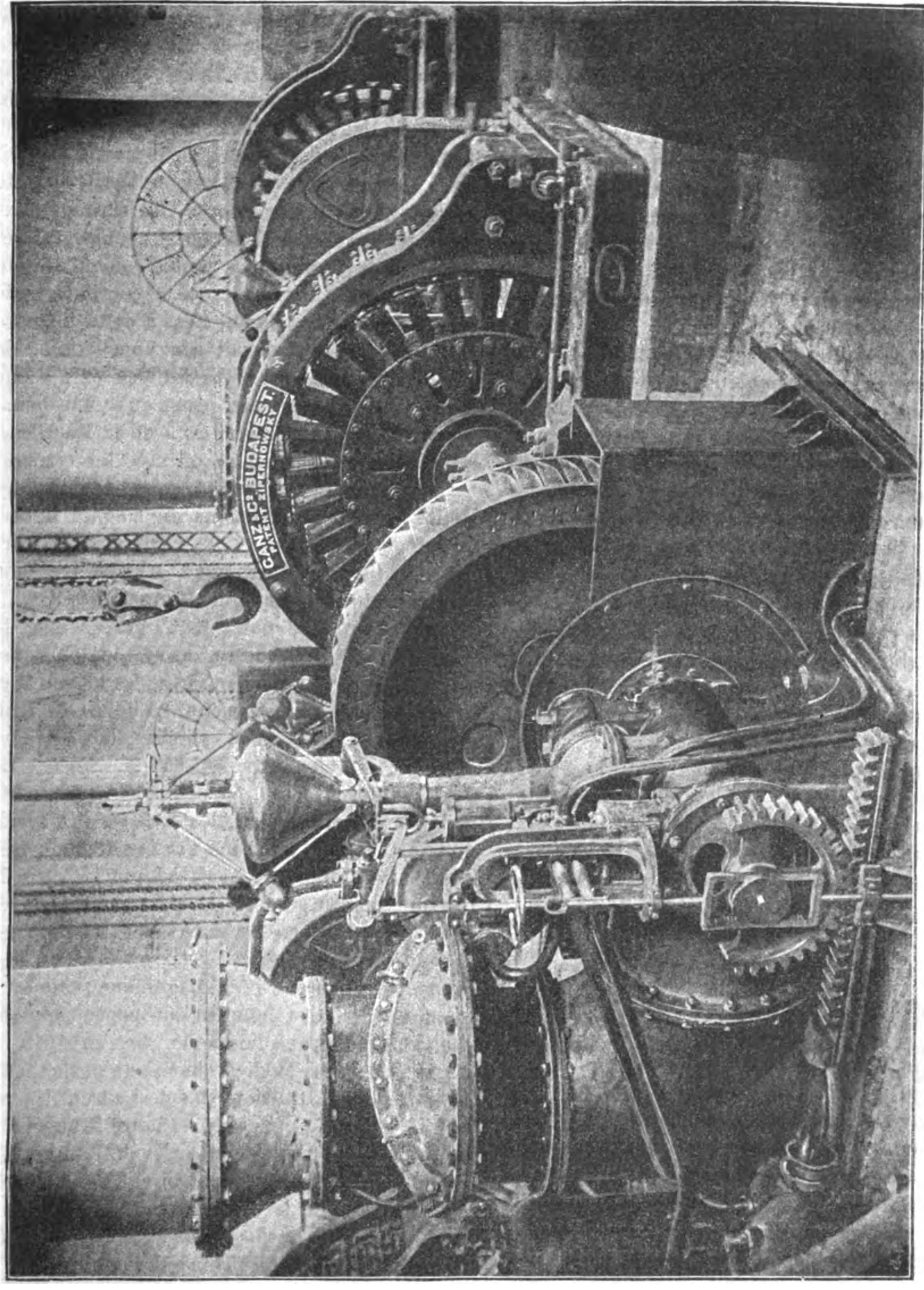
De la tour, part un tube horizontal de 50 mètres, de même diamètre, qui court sur un des murs de l'usine et auquel s'en raccordent trois autres à angle droit qui s'étendent horizontalement sur le toit. Neuf tubes s'y embranchent, trois pour chaque gros tube, qui correspondent aux neuf turbines renfermées dans la salle des machines, et sur lesquelles ils descendent perpendiculairement. On a adopté cette disposition pour conserver le plus grand diamètre aux tubes adducteurs et éliminer, autant que faire se pouvait, les frottements du liquide sur les parois. Un système de soupapes et de fermeture permet d'isoler presque instantanément chacune de ces neuf conduites, dans le cas, peu probable, où une rupture se produirait.

La seconde figure nous laisse sur le toit de la salle des machines. La troisième nous fait pénétrer dans son intérieur.

Cette troisième gravure est assez claire. Nous y voyons le gros tube qui descend du toit et porte l'eau dans une turbine du système Girard, de 350 chevaux, à laquelle est directement attelée une dynamo que l'on voit au second plan. L'une et l'autre sont sorties des ateliers Ganz de Buda-Pesth. Il y en a six comme cela, recevant l'eau par un tube spécial; mais, entre chaque groupe de deux turbines, on en voit une plus petite, de la force de 50 chevaux, qui actionne une dynamo servant à exciter le courant dans les grandes dynamos. Comme l'accouplement est direct, les dynamos ont la même vitesse angulaire que les turbines, et celle-ci est de 170 tours par minute pour les grandes, de 375 pour les petites. Les premières donnent des courants alternatifs, à 42,5 périodes par seconde; les deuxièmes, il

n'est pas besoin de le dire, fournissent un courant continu.

La salle des machines, longue de 25 mètres sur 15 de large, est éclairée par de grandes baies qui donnent sur la campagne romaine. Sur la troisième figure, on remarquera que les ailes de



La salle des machines. — Turbines et dynamos.

la turbine sont à découvert; on a enlevé, pour le dessin, le capuchon de fonte qui les recouvre. L'eau qui s'en échappe est recueillie dans un conduit souterrain et évacuée au dehors. Il y a encore place pour une chute dont nombre de villes de France seraient heureuses de se con-

tenter. On a pris des précautions spéciales pour éviter toute trace d'humidité, car, avec les tensions auxquelles travaillent les dynamos, toute dérivation accidentelle mettrait en sérieux péril la vie des ouvriers, et aussi le bon fonctionnement des machines.

Pour compléter ces détails, voici quelques données techniques. Dans les grandes dynamos, le système inducteur, 2m,20 de diamètre, a 30 pôles, et produit, à sa vitesse normale de 170 tours par minute, une tension maxima de 5100 volts avec une intensité normale de 42 ampères. Le poids de la machine est de 12 000 kilos, et son rendement commercial de 91 0/0.

Les dynamos excitatrices donnent, à 375 tours, 150 ampères et 180 volts.

Avant de quitter la salle des machines, il faut faire remarquer que toutes les dynamos turbines ont reçu le régulateur Wein (on le voit très clairement au premier plan de la troisième figure) qui est assez sensible pour permettre l'accouplement de deux dynamos. L'usine est pourvue des différents appareils de mesurage électrique. Le rhéostat (il est formé de 140 kilomètres de fil de fer, divisé en deux parties, dont chacune comprend 16 subdivisions) est capable d'absorber l'énergie électrique produite par un alternateur. Les machines sont tellement bien réglées entre elles que l'on peut à volonté remplacer l'une par l'autre sans que l'œil puisse apercevoir une modification dans la lumière.

Les interrupteurs sont formés par des récipients d'ébonite remplis de mercure. En les élevant, deux baguettes de cuivre qui portent le courant viennent s'y immerger et établissent le contact; il est détruit quand on abaisse ce petit réservoir.

(*A suivre.*) Dr Albert Battandier.

ARMURES ET CHEVAUX
DE JEANNE D'ARC (1)

On a voulu voir aussi, dans le n° 179 du musée d'Artillerie, une « armure de la Pucelle ». Cette armure est remarquablement fine. Les pièces dont elle est fabriquée sont combinées de manière à rendre tous les mouvements faciles. Des lamelles habilement distribuées sous l'aisselle couvrent ce qu'on appelait le « défaut de la cuirasse ». Les pièces de ce genre sont très rares. A la seule inspection, l'armure est du xvie siècle; mais ce qui rend incroyable l'erreur d'attribution, c'est qu'on trouve la date de 1515 gravée sur les gantelets! Une devise

SEMPER SVAVE

reproduite sur le devant et sur le derrière de la cuirasse, sur le casque et sur le gousset des genouillères, pourrait d'ailleurs servir de point de repère : les caractères sont nettement du xvie siècle. M. E. Le Blanc m'a donné l'explication de l'erreur commise. Il a lui-même, m'a-t-il conté, trouvé jadis un document écrit de cette teneur : Armure *dite* Pucelle. Le surnom s'explique par l'aspect de l'ouvrage. C'est une armure, peut-être de femme, plus probablement de tout jeune homme (1) : elle mesure 52 centimètres de tour de taille. Sans doute, c'est à cette élégance de formes qu'elle devait son appellation : la *Pucelle*, ou la *Jeune Fille*. Au lieu de : « dite Pucelle », quelqu'un aura pensé qu'il était beaucoup plus piquant d'inscrire : « de la Pucelle », et voilà justement comme on crée les erreurs!

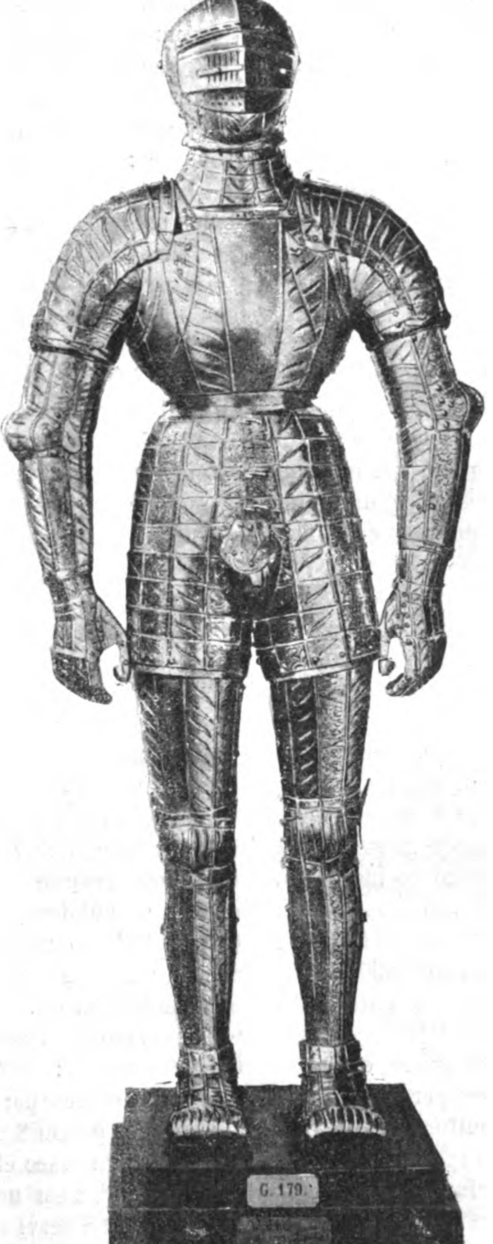
On nous saura gré, croyons-nous, de rapporter ici les curieuses inductions du colonel Robert (*Catalogue* de l'année 1889), relativement à l'armure G 179 : « Magnifique armure italienne pour combattre en champ clos (armes de joute)..... L'armure porte sa date, 1515, gravée dans la paume du *miton*. En outre, on voit, en plusieurs endroits, la devise *Semper Suave,* les lettres M et N, et des plumes d'autruche. La devise de Laurent Ier de Médicis, mort en 1492, était *Semper;* celle de son fils, le pape Léon X, *Suave.* (Le colonel Robert ajoute, en note : C'est le comte de Valencia, conservateur de l'*Armeria* de Madrid, qui a appelé mon attention sur les deux devises des Médicis.) Léon X avait adopté la lettre N dans un anneau entouré de trois plumes rappelant par leur couleur les trois vertus théologales. L'armure a donc été faite pour un Médicis descendant de Laurent Ier le Magnifique, soit avec intention de faire honneur au pape, soit sur commande du pape lui-même. Or, en 1515, il n'existe que deux Médicis en âge de porter cette armure : Julien, troisième fils de Laurent Ier, qui épousa, en 1515, une tante de notre François Ier (il avait alors trente-sept ans); et Laurent II, fils de Pierre, fils aîné de Laurent Ier. Ce Laurent II, chef de la République en 1513, était dirigé par son oncle Léon X qui, en 1516, l'investit du duché d'Urbin; il avait, en 1515, vingt-trois ans. L'armure a été *incontestablement* faite pour l'un ou l'autre de ces deux Médicis. »

(1) Suite, voir p. 210.

(1) Nous essayerons d'éclaircir ce point dans les paragraphes qui suivent

Nous nous permettons de présenter une observation à M. le colonel Robert : dans la phrase qui précède, l'adverbe ne serait-il pas de trop?..... Il nous paraît impossible qu'un homme de trente-sept ans, c'est-à-dire un homme fait, si svelte qu'on le suppose, entre jamais dans l'armure G 179. Songez-donc : 52 centimètres de tour de taille! C'est même inadmissible pour un homme de vingt-trois ans. L'armure ne peut être que celle d'un adolescent, de croissance rapide, mais à peine sorti de l'enfance, ayant encore une allure quasi féminine. N'y avait-il donc alors dans la maison de Médicis aucun jeune homme répondant au programme? — Non, lorsqu'on parle seulement de la branche aînée; et M. Robert a bien compté. Si, lorsqu'on se reporte à la branche cadette, que M. Robert avait oubliée; et nous demandons à dire quelques mots de nos recherches, qui viennent confirmer, si nous ne nous trompons, les vues ingénieuses de M. le colonel Robert et de M. le comte de Valencia.

De Laurent (l'*Ancien*), l'ancêtre de tous les brillants Médicis du XV° et du XVI° siècles, descendait en ligne collatérale un certain Jean, au caractère fougueux, cousin et compétiteur de Laurent Ier le Magnifique, et qui s'était déclaré hautement, pour la liberté florentine, contre ledit Laurent Ier et ceux de la branche aînée des Médicis.



L'armure G 179 du Musée d'Artillerie.

De ce Jean, marié vers la fin du XV° siècle à la fameuse Catherine Sforza, naquit, en 1498, un autre Jean, qui se trouvait donc avoir dix-sept ans en 1515, et qui va nous occuper quelques instants. Il n'était qu'un enfant, lorsque Léon X (Jean de Médicis, de la branche aînée) parvint au pontificat (11 mars 1513); cet enfant, loin de continuer les ressentiments de son père, se rapprocha de Léon X, protecteur-né de la famille. Il avait la passion des armes et le caractère indomptable de Catherine Sforza, sa mère. Il se rendit célèbre dès sa jeunesse, comme chef de *condottieri*. Le pape l'employa (1520) à dompter les petits princes fort remuants de la Marche d'Ancône. Il passa plus tard au service de la République de Venise, puis combattit les Français dans la Lombardie (1524) et les servit quelque temps après. Il mourut, en 1527, à vingt-neuf ans, d'une blessure reçue devant Borgo-Forte (1); ses soldats furent tellement affligés de sa perte qu'ils prirent tous le deuil et reçurent dès lors le nom de *Bandes Noires*, qui devint synonyme de bravoure et de férocité.

C'est à ce terrible et précoce batailleur, vulgo *le Grand Diable*, bien plutôt qu'à Laurent II, très médiocre soldat, qu'on doit, selon nous, attribuer la charmante armure G 179. Quoi de plus naturel que de supposer que le pape, pour faire un présent agréable à l'enfant qui montrait tant de goût pour les armes, et pour récompenser son parent *rallié*, qui portait aussi le nom de Jean, ait fait faire cette armure de

(1) Il fut atteint d'un coup de fauconneau qui lui fracassa les deux jambes. Brantôme et Varchi racontent qu'il tint lui-même la lumière pendant qu'on l'opérait, disant aux chirurgiens : « Coupez hardiment! Il n'est besoin de personne pour me tenir. »

joute, vrai chef-d'œuvre de l'École italienne? Par une attention délicate, le pape aura voulu mêler à sa propre devise (*Suave*) celle de Laurent Ier (*Semper*), comme pour montrer à son jeune cousin que toute trace de ressentiment était effacée. Ce qui prouve bien que l'armure G 179 avait été fabriquée pour un adolescent, dont la croissance n'était pas terminée, c'est qu'on a dû plus tard, à côté du trou qui permettait d'agrafer la cuirasse, en percer un autre, le possesseur de l'armure ayant un peu grossi. Nous espérons qu'on partagera notre opinion, basée sur la remarque du catalogue du Musée d'Artillerie, et que, désormais, l'armure G 179 sera regardée comme ayant été celle de Jean de Médicis, le Grand Diable, le chef de bandes au mauvais renom.

Nous demandons pardon de cette longue digression, et nous reprenons le fil de notre étude.

Si l'on veut rencontrer une armure de Jeanne d'Arc au Musée d'Artillerie, qu'on prenne donc les *fragments* portant le n° 2! Ceux-là, du moins, sont bien du commencement du xve siècle. Mais n'existe-t-il aucune donnée, pas même de présomption, qui permette de faire une attribution plausible?.....

Peut-être. Qu'on veuille bien remarquer ici que nous ne présentons nos arguments que comme des conjectures très vagues, donnant une *lueur* d'espoir, et pas autre chose. Heureux, si nous avons découvert seulement une parcelle de vérité!

D'abord, les fragments du n° G 2 sont pour nous, sans conteste, de la première moitié du xve siècle (sauf la *salade*, beaucoup plus jeune). Nous ne sommes donc pas tout à fait de l'avis du colonel Robert, qui s'exprime ainsi (1890) :

« G 2. — Pièces d'armures *du milieu* du xve siècle.

» 1° Le plastron, d'une rare élégance, est composé de deux pièces assemblées par des rivets, présentant des cannelures en gouttière au-dessous des pectoraux et près du colletin;

» 2° Une paire de cuissards de très belle forme, à arêtes saillantes transversales dans la partie supérieure; genouillères à ailettes très larges et très simples;

» 3° Une rondelle d'épaule, de grande dimension;

» 4° Une *salade* à visière mobile, avec couvre-nuque de trois lames articulées, du plus beau type (cette belle pièce *allemande* est de la seconde moitié du xve siècle).

» Ces pièces d'armures sont les plus anciennes que possède le musée; elles sont d'une grande beauté, et peuvent donner une idée du harnais de guerre au temps de Jeanne d'Arc, bien qu'elles soient *peut-être* plus modernes de dix à vingt ans (la salade d'environ quarante ans). »

Telle est la conclusion de M. Robert. Pour la *salade*, nous y souscrivons absolument. Pour la rondelle d'épaule, nous garderons le silence. Mais, pour le plastron, les cuissards et les genouillères, nous croyons qu'ils sont *exactement* de l'époque de Jeanne d'Arc; nous n'osons pas ajouter : qu'ils sont ceux de Jeanne elle-même.

L'admirable *missel de Bedford*, manuscrit des plus précieux de la Bibliothèque Nationale (*Brevarium sarisberiense*, lat. 17 294), nous donne des exemples aussi nombreux que concluants de cuissards et de genouillères, pareils en tous points à ceux de l'armure G 2. Or, le missel en question est de l'année 1434. Les *modes* représentées sont plutôt en retard de quelques années : les *milliers* de miniatures exécutées dans le missel n'ont pas été faites en un jour. Nous admettrons donc que ces pièces d'armures sont exactement contemporaines de Jeanne d'Arc.

Pouvons-nous aller plus loin? Pour la jambière, nous croyons que oui. Cette pièce s'appliquait certainement sur une jambe *de femme ;* nous ne pensons pas qu'aucun artiste nous contredise. C'est là ce que nous avons découvert, non sans émotion, nous l'avouerons, et ce que nous avons eu hâte de faire vérifier par plusieurs de nos amis, peintres ou statuaires.

Ainsi, nous sommes en présence d'une très belle armure, une armure de femme, du temps même de Jeanne d'Arc..... Est-il possible de conclure, et d'identifier avec l'armure donnée par Charles VII à la Pucelle?..... C'est ce qu'il ne nous appartient pas de décider, et ce que d'autres plus habiles décideront.

Il nous paraît cependant qu'il y a des présomptions favorables :

L'armure (nous parlons du plastron, des cuissards et des genouillères) est à la fois élégante et solide. « D'une rare élégance », est le mot juste; et cependant, c'est une armure de combat, qui certainement a servi sur le champ de bataille.

La taille est fine, autant qu'on peut en juger par le plastron seul, puisque la *dossière* manque. Le tour complet ne devait pas avoir beaucoup plus de 60 à 65 centimètres.

Le buste serait court pour un homme de stature ordinaire (pendant la période qui nous occupe, la *taille* des armures était bien placée, et non pas raccourcie, comme à certaines époques). Si nous comparons avec l'armure G 1, d'un cavalier

des *Compagnies d'ordonnance* créées un peu plus tard par Charles VII (1440-1445), donc armure presque contemporaine, nous trouvons :

Armure G 2, haut. plastron : 0m,33; larg. à la taille : 0m,25.
— G 1, — 0m,44 : — 0m,36.

Le canon du cuissard de l'armure G 2 n'a que 0m,40 de longueur, contre 0m,53 dans l'armure G 1. Ces mesures (1) nous semblent indiquer le caractère féminin de l'armure G 2. Disons enfin que, dans cette même armure, sur le haut du canon de la jambe, on voit les vestiges de deux croix. Nous le répétons : telles sont les probabilités que nous avons réunies ; mais nous nous garderons bien de conclure.

Faut-il donc renoncer à connaître d'une manière certaine l'armure de la bonne Pucelle ? — la vraie, celle qu'elle a portée sur son corps virginal, la sainte relique? — Hélas ! que dire ?..... Mais nous avons du moins une représentation, qui doit nous être bien précieuse, vu notre ignorance au sujet de l'original. Je veux parler de la statuette du musée de Cluny.

Ce monument est en bronze, portant sur le socle l'inscription :

La pucelle Dorliens

Jeanne est montée sur un cheval marchant au pas, un *trotier* (voir plus loin), c'est-à-dire un cheval de promenade et non pas un cheval de guerre. Elle est sans aucune arme offensive et n'a point d'épée ni de baudrier. On voit, en examinant la statuette avec soin, qu'elle devait tenir la bannière : deux trous ronds se répondent, l'un à la main droite, l'autre à l'angle externe de l'étrier droit; la hampe de la bannière passait évidemment par ces deux trous.

Dans cette représentation, Jeanne a les cheveux courts et coupés en rond. L'expression générale du groupe est toute pacifique, bienveillante, communicative : l'attitude du cheval lui-même n'a rien de guerrier. « Par ces circonstances, l'effigie se rapporte d'une manière frappante, et comme nécessaire, à l'idée qu'on peut se faire des *images de piété* mentionnées dans l'article LII de l'acte d'accusation (2). Cependant, l'aspect du groupe, et surtout la forme de la chaussure, dite *en bec-de-canard*, semble ramener nécessairement aussi l'époque de l'exécution de cet ouvrage vers 1490. Avant de se prononcer définitivement, quant à ce point de la date, sur un monument de cette importance et d'une espèce aussi rare, je crois qu'il est prudent de procéder avec réserve et lenteur. Mais, quoi qu'il en puisse être de cette question chronologique, l'*origine* que je viens d'indiquer me paraît tout à fait vraisemblable. Ou la statuette est l'une des images mêmes offertes dans les églises, en 1430, aux



La Pucelle d'Orléans.

Statuette du Musée de Cluny.

hommages des fidèles, ou elle est une copie postérieure de l'une de ces images. Tels sont les deux seuls termes entre lesquels il y ait lieu d'opter, si je ne me trompe, quant à l'attribution de cette figure. » (Vallet de Viriville).

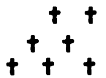
On le voit, d'après l'éminent archéologue, la question d'authenticité de la statuette du musée de Cluny se réduit à celle d'une chaussure. Nous sommes donc forcés d'étudier cette question,

(1) Elles ne sont qu'approximatives. Nous les avons relevées de notre mieux. Mais il n'est pas aisé de prendre des mesures, quand on a défense (et c'est justice) de « toucher aux objets exposés ».

(2) Article LII. — *Item*, ladite Jeanne a tellement séduit le peuple catholique, par ses imaginations, que beaucoup..... la proclament la plus grande parmi tous les saints de Dieu, après la Sainte Vierge, *élèvent des images et des représentations dans les basiliques des Saints* et aussi portent sur eux des représentations d'elle en plomb et autre métal, comme il est coutume de faire pour les monuments et effigies des saints canonisés par l'Église..... — Répond qu'elle a déjà répondu plusieurs fois..... Ce n'est point par elle, ou de sa voulenté; et s'en est fait garder autant qu'il était en son pouvoir.

mais nous dirons auparavant quelques mots de l'armure en général, car nous croyons fermement, et nous voudrions prouver que cette armure est bien de 1429 ou de 1430, — par suite, d'une valeur incomparable pour les fervents amis de Jeanne d'Arc (1).

Le heaume (ou l'armet) est à visière mobile. La visière, relevée, porte à la partie inférieure sept croix disposées de cette façon:



Ces croix seules, à mon avis, prouveraient qu'on est en présence d'un document contemporain; une pareille préoccupation du détail, dans une statuette fort grossièrement exécutée, ne peut provenir que de l'imitation directe d'une chose existante, actuelle, vue et sue de tout le monde, considérée comme un signe hiératique. La cuirasse est très simple, sans rondelles d'épaules. Les *cubitières* ou garde-bras sont en pointe, et bien dans la forme de la première moitié du xve siècle. Les mains sont couvertes par des gantelets, et non par des *mitons*.

Les *braconnières* et tassettes sont fort étranges: ce sont des imbrications sur plusieurs rangs, et qui se prolongent dans les *tuilettes* défendant la cuisse. Rien de particulier à signaler dans les *grèves*. Mais nous arrivons aux *solerets*, c'est-à-dire à la chaussure, et c'est là précisément que gît le point capital du débat (2).

On lit dans l'ouvrage classique de Demmin (*Guide des amateurs d'armes*):

« La chaussure à la *poulaine* (elle commence au XIIe siècle), qui avait disparu vers le milieu du XIVe siècle, pour faire place à la forme *demi-poulaine* ou *ogivale de lancette*, reparaît vers la fin de ce siècle et se maintient au XVe, où, de 1440 à 1470, on adopta aussi cependant la forme *avec tiers-point*; et vers 1485, le *demi-sabot* ou *demi-pied d'ours*. Le *sabot* ou *pied d'ours*, la chaussure propre aux armures cannelées, a régné de 1490 à 1560; il fut suivi (3) du *bec-de-cane*. Ce dernier soleret fut remplacé par le housseau et la botte. »

Les classifications sont commodes pour l'étude des sciences, mais elles sont dangereuses quand on veut leur donner une rigueur géométrique, que ne comportent pas les sujets traités. Les *horizons* bien tranchés n'existent pas en histoire. Les hommes, les faits, les modes chevauchent d'une époque sur une autre, et l'on doit toujours se tenir en garde contre les assertions de cette forme: « De telle à telle date..... » En réalité, les mêmes types existent à des moments fort différents, et des types fort différents existent dans les mêmes moments. C'est ce qu'il ne faut pas perdre de vue.

(*A suivre.*) E. EUDE.

(1) Cette armure se rapproche beaucoup des pièces G 2 du musée d'Artillerie de Paris. Comparez surtout les genouillères : cet élément du harnais est l'un de ceux dont on doit le plus tenir compte. (Voy. le missel de Bedford.)

(2) Remarquons d'abord que les solerets de notre statuette ne sont pas terminés par de *vrais* becs-de-cane.

(3) Ce mot paraît très contestable.

HISTOIRE D'UNE ÉRUPTION

Relation de l'éruption de l'Etna du 9 juillet 1892, par le Pr Bartoli, de l'Université de Catane.

La formidable éruption de l'Etna de 1892 a été précédée de phénomènes intéressants que j'avais observés très soigneusement, avec mon assistant, M. Raffa. Celui-ci s'était établi, cinq années de suite, à la sortie de l'hiver, à la Casa del Bosco, tout près du mont Capriolo (410 mètres), à peu près à deux kilomètres du lieu où la dernière éruption s'est produite, pour y observer les variations de la chaleur solaire. Aux mêmes époques, je les suivais avec le professeur Stracciati, à Catane et dans la région qui avoisine la maison des Anglais (environ 3000 mètres d'altitude).

Ces observations pyrhéliométriques nous obligeaient à noter, toutes les dix minutes, l'état du ciel, la direction du vent, la fumée du cratère central et la température du thermomètre sec et mouillé. Nous relevons aujourd'hui sur nos cahiers d'observations nombre de dates importantes au point de vue de l'état du cratère central (1).

Le plus léger voile de fumée de l'Etna, couvrant le soleil, occasionnerait une erreur dans la mesure pyrhéliométrique, si l'on n'apportait pas le plus grand soin à déterminer la valeur de cette fumée.

En 1887, les éruptions de vapeurs du cratère central furent fréquentes, mais elles n'étaient presque jamais accompagnées de cendres (2). Pendant le premier trimestre de 1888, l'activité fut faible: dans le second, elle fut plus grande, et de fortes pluies de cendres continuèrent en mai et en juin; elles ne cessèrent que pour peu de temps en août, pour reprendre, mais à de rares intervalles, pendant le reste de l'année.

Du 12 au 18 juillet et plus spécialement le 13, me trouvant près de la maison des Anglais, je notais de nombreuses éruptions de sables et de lapilli accompagnées de grondements assez forts, je remarquai une fumée blanche, les 3 août, 2 et 7 septembre ; il y eut aussi une pluie de cendres à la Casa del Bosco; le cratère central continua à donner de la fumée en abondance, dans les

(1) *Mesures de chaleur solaire, suivies en Italie depuis 1885*, par MM. BARTOLI et STRACCIATI, Bulletin mensuel de la Société Météorologique italienne, 2e série, vol. XI, p. 129.

(2) L'état hygrométrique de l'air et l'intensité du vent ont beaucoup d'influence sur la quantité de fumée visible; avec l'air sec et le vent fort, on aperçoit moins la fumée que lorsque le vent est faible et l'air humide. La fumerole qui se trouve à peu de mètres de la maison des Anglais peut, en beaucoup de cas, servir d'hydroscope.

mois d'octobre et de novembre. Vers la fin d'octobre, on nota un réveil des fumeroles du mont Gemmellaro.

En 1889, le cratère central fut assez calme; de faibles éruptions de cendres furent notées du 9 au 12 mars, et dans les premiers jours de juin; des éruptions de vapeur se manifestèrent au commencement de juin et de septembre. Du 11 au 20 octobre, il y eut une augmentation d'activité du cratère central, et le flanc du côté du levant apparut recouvert d'incrustations blanches; l'émission de vapeur continua intense, pendant tout le mois de novembre.

En 1890, le dégagement de vapeur fut en général très faible; du mois d'août au mois de septembre, me trouvant avec le professeur E. Chaix, de l'Université de Genève, et avec le professeur E. Stracciati, à la maison des Anglais, je pus vérifier un bon nombre de séries pyrhéliométriques; le ciel était parfaitement serein, et les journées suivantes seraient restées très belles si la fumée de l'Etna n'était venue troubler la limpidité du ciel. Dans la nuit du 8 au 9 juillet, mon assistant, M. Raffa, sentit à la Casa del Bosco (Capriolo) une forte secousse de tremblement de terre.

Les journées où l'on observa les émissions de fumée les plus considérables du cratère central, furent celles du 18 au 25 avril, du 6 au 13 mai (avec pluie de cendres au Capriolo), du 25 au 7 juin (avec intermittences), le 14 juin (fumée noire), les 14 et 26 juillet, le 1er août, le 3 octobre et le 16 (où il tomba des cendres au Capriolo). Le 12 mai, on entendit des détonations venant du mont Capriolo; le 17 juillet, il s'en produisit trois plus fortes et plus prolongées, se succédant à de brefs intervalles. Pendant le mois d'octobre, on nota un peu d'activité au cratère central, et, suivant plusieurs relations, une petite bouche se serait ouverte sur le flanc méridional (1). Mais, ensuite, l'Etna resta calme pendant le reste de l'année.

En 1891, l'Etna resta constamment calme, la fumée du cratère central, qui, continuellement, dans les années précédentes, était apportée par le vent du Nord jusqu'à Catane, se dispersait à l'air, à peu de distance du cratère.

Le 8 octobre, tandis que j'accompagnai, à la maison des Anglais, les membres du Congrès géologique, l'Etna donna un peu de fumée (un petit panache blanc).

Pendant les premiers cinq mois de 1892, l'Etna se maintint dans cet état de calme. Le 30 mai, on observa, toute la journée, une forte fumée au cratère central, les émissions se continuèrent, se suivirent à intervalles et furent notables, les 5, 7, 9 et 11 juin. Dans la matinée du 18, on n'aperçut aucune fumée. Le 20 juin, me trouvant à la Casa del Bosco, j'observai une émission du cratère central : elle était si considérable que nous n'en avions jamais observé de semblable dans les cinq années précédentes. La cendre tombait en abondance sur les instruments placés à l'entrée. Le 21 juin on observa encore beaucoup de fumée, et ainsi successivement jusqu'au 1er juillet.

Du 1er au 8 juillet, l'émission de fumée fut faible; mais, jusqu'au niveau du lac et surtout aux environs de la maison des Anglais, on sentit une odeur suffocante d'acide sulfureux, et les étoffes colorées, exposées à l'air, se décolorèrent; c'est ce qui arriva aux vêtements du guide N. Contarini qui accompagnait des voyageurs sur l'Etna.

La région de l'Etna.

A. Maison des Anglais. — B. Casa del Bosco.

Le 8 juillet, mon assistant, M. Raffa, qui se trouvait à la Casa del Bosco, fut mis en éveil à 6h50 par une très forte secousse de tremblement de terre, qui fut le principe d'une série innombrable d'autres, se succédant à brefs intervalles et qui durèrent avec la même fréquence jusqu'à la même heure du jour suivant, moment où la montagne s'embrasa.

Les secousses étaient toutes accompagnées de forts grondements. Le sol tremblait continuellement et produisait une sensation analogue à celle que l'on éprouve dans un bâtiment, sur une mer agitée. Les fusils et les carabines que j'avais laissés, accrochés le long des murs, oscillaient continuellement, se heurtant contre la paroi; je jugeai prudent d'en extraire les cartouches. Dans la matinée du 9, M. Raffa ne put réussir à caler le petit

(1) M. Raffa et moi, nous ne quittâmes pas la Casa del Bosco pendant tout octobre; nous n'observâmes aucun signe de cette éruption et nous n'en eûmes aucune nouvelle par le guide du Club Alpin qui faisait l'ascension du cratère central. M. Montesanto, chef des guides du Club Alpin, interrogé en particulier, m'assura que la prétendue éruption n'avait jamais eu lieu.

théodolite qui servait à mesurer les hauteurs du soleil : la bulle d'air du niveau étant constamment en mouvement.

Grâce à la solidité avec laquelle est construite la Casa del Bosco, nous échappâmes à tout accident, malgré ces agitations du sol ; il tomba seulement une partie de la cheminée de la chambre où nous nous trouvions (1). Aucun dégât ne se produisit dans la maison des gardes forestiers de la Milia et de Palmentelli, ni dans la gracieuse petite villa de M. Vasta (située environ à 200 mètres de la Casa del Bosco). Cependant, près de cette villa, le sol fut très fortement agité. En général, les secousses furent localisées et ne se produisirent qu'à peu de distance du centre éruptif, à l'exception de quelques-unes assez fortes qui furent ressenties à Ragalna, où des murs furent écrêtés et où l'église eût beaucoup à souffrir. Il y eut aussi quelques dégâts à Zafferana Etnea et à Trecastagni, tandis que ces secousses étaient senties plus ou moins fortes à Riposta, à Linguaglossa, à Randazza, à Nicolosi, à Mineo, à Bronte, et légèrement à Mascalucia, à Via Grande, à Biancavilla, etc. Plus tard, dans la suite de l'éruption, des secousses plus ou moins fortes, qui ne produisirent pas de dommages appréciables, furent ressenties à Giarre, à Nicolosi, à Ragalna, etc., et enfin à Sciacca.

Vers 11 heures dans la soirée du 8, on n'entendit aucune détonation à la Casa del Bosco. Mais, en se tournant vers l'Ouest, on voyait s'avancer une grande trombe noire qui faisait osciller la flamme des lampes ; en même temps, se produisait une pluie de cendres peu abondante à la Casa del Bosco, mais très copieuse à la Milia.

Vers minuit, on commença à sentir une odeur d'acide sulfureux et de composés sulfuriques : en même temps, le cratère central se couvrit d'une immense clarté rouge ; la cime de l'Etna fut enveloppée d'une épaisse fumée, qui, poussée par le vent de l'Est, arriva accompagnée d'une chute de cendres. Bientôt, on vit passer, devant la Casa del Bosco, les paysans épouvantés : toute la nuit, ils avaient ressenti de fortes secousses de tremblement de terre ; plusieurs de leurs cabanes s'étaient effondrées, et tous avaient préféré dormir dehors quoique la nuit fût très froide ; ils étaient, avec leur troupeau, tout proches du point où se produisit l'éruption.

Le 10 juillet, M. Raffa, qui scrutait attentivement toute la montagne, aperçut, vers l'Ouest et sur le Frumento, deux petites fumeroles bien nettes et qui, certainement, n'existaient pas deux jours avant.

A 1h15m20s de l'après-midi, heure chronométrique, il constata une forte détonation ; et, en même temps, il se fit dans la montagne une petite ouverture qui lança dans l'air une grande quantité de pierres : quelques secondes plus tard, l'ouverture parut agrandie et le jet de pierres sembla augmenté : 5 minutes après, une autre bouche s'ouvrit, et dans l'espace de deux heures, il s'en forma six autres. Un vent modéré, soufflant de l'Ouest, transporta au levant la fumée blanche sortant de la bouche, et M. Raffa put découvrir nettement, de la Casa del Bosco, les neuf bouches qui s'étaient ouvertes et en constater le nombre et l'importance.

L'éruption étant établie, les tremblements de terre devinrent moins fréquents ; on en a compté un petit nombre et ils furent faibles ; mais les détonations croissaient en force et en fréquence, à un tel point que, le soir du 9, à la Casa del Bosco, on aurait cru assister à la continuelle et terrible canonnade d'une bataille navale, à laquelle toutes les flottes de l'Europe auraient pris part.

A Catane, la journée du 9 fut sereine et tranquille ; dans ma petite villa, je m'occupais de mesures héliothermiques d'un haut intérêt, car il y avait sur le soleil de grandes et nombreuses taches ; mais, vers 2 heures 1/2 de l'après-midi, mes observations furent interrompues par une espèce de nuée, provenant de l'Etna, qui avait peu à peu voilé le soleil. Peu après, vers les 3 heures, des soubresauts commencèrent à se faire sentir ; au début, ils furent faibles, mais, bientôt, ils devinrent plus forts et plus fréquents ; le soir, on aperçut nettement, de différents points de Catane, le spectacle imposant de l'éruption ; la lave avait déjà parcouru un long espace et on voyait un large torrent de feu apparaître en un point, peu au-dessous de la région où quatre cratères lançaient sans interruption d'énormes masses enflammées, à de grandes hauteurs ; deux torrents de feu apparurent comme un énorme fer à cheval ouvert du côté de Catane et fermé au Nord.

Je partis de suite pour Nicolosi où j'arrivai avant l'aube ; je trouvai à la Casa del Bosco mon assistant qui se disposait à se retirer à Nicolosi, craignant que, d'un moment à l'autre, son abri ne fût envahi par la lave. Elle se dirigeait précisément dans sa direction, et elle devint si menaçante que 500 mètres à peine séparaient la maison de cette roche en fusion.

Il me semble utile de donner une description exacte des lieux que la lave envahissait. Je l'emprunte au rapport de M. le Pr Bucca sur l'éruption de 1892. Sur ce terrain, on peut distinguer une région supérieure et une région inférieure. La région supérieure, du côté occidental, est limitée par les monts Faggi (1604 mètres), Capriolo (1528 mètres), Ardicazzi (1388 mètres) et Concillo (1275 mètres), disposés sur une ligne droite du Nord au Sud, et par les monts Rinazzi (1166 mètres) et Saint-Léon (1200 mètres) qui se dirigent sensiblement vers le Sud-Sud-Ouest. Ces monts étant très rapprochés les uns des autres constituent une chaîne presque ininterrompue, qui sert, de ce côté, de barrière contre la lave.

Du côté occidental, dans cette région supérieure, le champ éruptif peut être délimité par une ligne directe du Nord au Sud qui descend du mont Serra-Pizzuta, Calvarina au mont Gervasi. Le côté qui confine la partie orientale n'est pas fermé par une chaîne montagneuse comme celui qui confine la partie occidentale. Mais la conformation du terrain constitue un rempart qui oblige la lave à s'arrêter, et à se réunir au pied des monts Prinitello, Ilici et Albano.

Dans la région supérieure du théâtre d'éruption, à ses extrêmes limites, nous devons noter des monts qui furent investis et ensevelis par le courant de lave, le mont Nero (1778 mètres), le mont Gemmellaro (1540 mètres), le mont Prinitello (1406 mètres), le mont Grosso (1380 mètres), le mont Ilici (1250 mètres), le mont Albano (1241 mètres), le mont Guardiola (1127 mètres) et les collines de Camercia (1064 mètres).

La région inférieure du théâtre éruptif est limitée par une ligne qui passe par le mont Serra-Pizzuta (1037 mètres), le mont Fusara (902 mètres) et qui, passant au pied du monticule de Lisi et la région de Saint-Léon, va rejoindre le mont Saint-Léon.

(1) C'est la chambre où le physicien américain Langey séjourna un mois en 1890, pour faire des études sur l'absorption de la lumière des étoiles par l'atmosphère. LANGLEY, *Observations au Mont Etna, Journal américain des sciences*, vol. XIX, juillet 1880.

En 1890, le géographe genevois E. Chaix, à qui l'on doit une très belle carte de l'Etna, y séjourna aussi.

L'éruption était aperçue entre la Montagnola et le mont Nero à l'altitude d'environ 1860 mètres. La première bouche se forma à proximité de la ferme dite de la Palatella, propriété du comte Sklafini, juste sur le prolongement de la grande crevasse qui se forma durant l'éruption de 1883, et qui donna issue à celle du mois de mai 1886.

Les bouches éruptives, qui avaient crû rapidement en nombre, formèrent une grande fente d'à peu près 800 mètres de longueur, en forme d'Y renversé, dans la direction approximative du Nord-Ouest au Sud-Est. La lave, en quantité considérable, trouvant tout d'abord sur son passage une pente rapide, descendait avec l'énorme vitesse de 300 mètres à l'heure.

Dans la soirée du 9, elle avait rejoint le mont Faggi ; dans la matinée du 10, submergeant le mont Ardicazzi, elle portait la destruction dans les châtaigneraies du mont Concilio. En même temps, contournant le côté oriental du mont Nero, elle se déversait rapidement vers les Pièges à cerfs.

Ces courants de lave, au commencement de l'éruption, étaient au nombre de trois. Le premier, de 20 mètres de largeur et de 2 à 3 mètres de profondeur, se dirigea à l'Ouest, vers la Casa del Bosco, détruisant les rares châtaigners qui se trouvaient sur sa route ; mais, vers 10 heures du matin, le 10, il s'arrêta à peu près à un demi-kilomètre de la maison et il ne s'est jamais avancé davantage. Le gros de la lave, après avoir rejoint le mont Nero, le contourna en partie, se divisant en deux bras, occidental et oriental ; ce dernier, après avoir entouré en partie le mont Nero, se réunit avec l'autre et s'avança vers les Pièges à cerfs ; ils envahirent la partie orientale du mont Gemmellaro, investirent le mont Ilici, menaçant, un moment, de se diriger vers Pedara (1). Après avoir tourné autour du côté septentrional du mont Albano et s'être grossis d'une partie du bras qui s'était fait jour entre les monts Gemmellaro et Grosso, ces courants passèrent en avant de la lave de 1886, longèrent tout le versant occidental du mont Albano et rejoignirent les collines de Camercia. Ils se divisèrent alors en deux rameaux : l'un s'avança dans la direction de Serra-Pizzuta, l'autre dépassa la lave de 1886 et rejoignit l'autre bras sous le mont Guardiola.

Le second bras est resté le plus considérable, et on peut dire qu'il était le torrent principal ; il a été naturellement limité, à droite, par la chaîne des hauteurs qui part du mont Capriolo et qui aboutit au mont Rinazzi; là, comme on l'a déjà dit, la lave trouva un rempart contre lequel elle vint se masser. A gauche, ce torrent principal fut limité par les monts Nero, Gemmellaro et Grosso, qui, laissant entre eux des passages, donnaient à la lave un passage d'un bras à l'autre.

Ce bras, qui atteint, en beaucoup d'endroits, une largeur d'un kilomètre, laissa à découvert de petites éminences isolées au milieu d'une mer de feu. Une de celles-ci a une grande importance, parce qu'elle renferme presque tout le centre éruptif de 1883. Sur le mont Léon, ce centre éruptif, ou plutôt l'espace qu'il couvre, est divisé en une série de petites bouches dont la plus basse est maintenant envahie.

(1) Pour l'intelligence de cette partie, il serait nécessaire de consulter la splendide carte vulcanologique et géologique de l'Etna de M. le Pr G. Chaix, de l'Université de Genève, ou celle de l'Institut Géographique militaire de Florence.

Le *Cosmos* regrette de ne pouvoir mettre ce document trop considérable sous les yeux de ses lecteurs. Le croquis ci-joint est loin d'y suppléer.

Le courant principal, laissant les monts Rinazzi et déclinant légèrement vers le Sud-Sud-Est, traversait la région Renatura, se dirigeait vers le mont Nocilla, envahissait la lave de 1886, formant ainsi sur elle un petit rameau au-dessus du mont Nocilla; ensuite, traversant cette même lave de 1886, s'avançait toujours plus avant et finissait par couper en plusieurs points le chemin de Saint-Léon.

Durant cette période, l'activité de l'éruption ne s'est pas constamment maintenue, et, dès les premiers jours, elle a manifesté des symptômes qui semblaient promettre une fin prochaine. Mais ces symptômes étaient de courte durée ; peu d'heures après, l'éruption redoublait d'activité, et se montrait d'une force nouvelle. Cette intermittence, dans les derniers jours, devint plus marquée; les courants diminuèrent sensiblement de vitesse; la lave, qui continuait à sortir abondamment des cratères, formait de nouveaux amas recouvrant ainsi beaucoup de points, non encore investis par les premières éruptions. Ces courants très puissants, de grande profondeur, mais peu accessibles, n'attirèrent pas d'abord l'attention ; cependant, ils furent d'un grand secours contre l'activité du cratère, et contribuèrent puissamment à sauver les pays menacés de Nicolosi et de Borello.

Depuis le commencement de l'éruption jusqu'à la journée du 12 octobre, il y eut dans l'émission de lave des alternatives d'activité et de repos. Nombre de fois, la nouvelle lave tomba sur la précédente déjà refroidie et celle-ci se ravivait sous l'influence de ce nouvel afflux; ces alternatives, ces changements et la distance des courants sur les territoires envahis, tels que Nicolosi, Pedara, Trecas tagni, Belpasso, ont beaucoup contribué à atténuer les dommages et les dégâts de cette éruption (1).

LAVE. — Les laves liquides de cette éruption ont été l'objet principal de mes études ; je les ai suivies pas à pas, de leur source à leur front terminal ; j'ai cherché à étudier leur vitesse en différents points aux diverses époques, leur état liquide et pâteux, et leur température.

J'ai eu la chance d'observer plus d'une fois la formation et la cessation des courants. Pour être bref, je ne citerai qu'un seul exemple, le plus remarquable : les 4, 5 et 6 octobre, j'avais dressé ma tente à la base orientale de l'extrémité Nord de Montenero, à environ 200 mètres plus bas que les monts Silvestri. A 7 heures du soir, le 4, je vis se former, à la fois, trois ouvertures voisines

(1) Les dégâts, causés par cette éruption, ont atteint spécialement Raganla, dans le tremblement de terre du 9 juillet; les fermes existant à proximité du centre éruptif, entre la Montagnola et le Montenero, furent détruites, d'immenses superficies, d'un grand rapport pour leurs propriétaires, le duc de Fernandina et le chevalier Auteri de Pedara, disparurent. Il faut ajouter à ces ruines la destruction des grands châtaigniers de la région du Bois, celle de la Maison des Cerfs, qui fut entièrement ensevelie sous la lave : celle d'un très grand nombre d'arbres fruitiers : noyers, pommiers, poiriers, cerisiers, spécialement dans la région de Saint-Léon et dans le plan Rinazzi : de riches vignobles périrent. Dans toute la région Rinazzi, les vergers disparurent. Un propriétaire, qui avait vendu des fruits pour 18000 francs, vit, en quelques heures, toute sa propriété anéantie, et maintenant, il se trouve dans la misère. Un fait donnera un faible exemple de l'extraordinaire fertilité des endroits envahis par la lave ; cinq cerisiers, maintenant détruits, avaient été vendus pour 250 francs. Du reste, la fertilité de cette contrée a été signalée par presque tous les auteurs qui ont décrit l'Etna ; entre autres : Strabon, le Fazzello et le cardinal Pietro Bembo qui, après avoir visité ce mont, composa un gracieux dialogue (le *Voyage aux Deux-Siciles*, par l'abbé Spallanzania, et le *Voyage à l'Etna*, par le professeur Horace Silvestri). Les dommages de cette éruption sont estimés à 700000 francs ; d'autres personnes compétentes les fixèrent a environ 500000. Heureusement, on n'eut à déplorer aucune mort : plusieurs individus, qui avaient eu l'imprudence de s'approcher trop près, furent atteints de brûlures.

les unes des autres, ayant l'aspect de bouches de four à pain; il en sortit d'abord des pierres incandescentes, et, peu après, de la lave liquide. Au bout de quelques minutes, les bouches s'agrandirent et formèrent une seule ouverture, de laquelle sortait avec violence un torrent de lave qui tombait dans la direction de Montenero. En même temps, le bombardement de pierres incandescentes du cratère voisin, qui avait été incessant depuis le matin, cessa tout à coup, et, pendant quelques heures, il régna la plus parfaite tranquillité, tandis que la lave s'avançait vers nous. A l'aube, le phénomène avait presque cessé, et le bombardement du cratère voisin avait repris aussitôt.

Les 2, 3, 4 et 5 octobre, j'avais observé un courant de lave incandescente, qui courait avec une grande rapidité dans une gorge à flancs verticaux, large de 5 mètres, profonde de 2 mètres, inclinée de 30 degrés sur l'horizon (ce torrent, dont le front parvint à plusieurs kilomètres plus bas, dévasta la Châtaigneraie de Fernandina). Ce courant entraînait avec lui de grandes masses incandescentes, qui émettaient une lumière plus vive et plus claire. Explorant la localité, je m'étais approché, espérant observer la température de la lave; mais, le 5, à deux heures de l'après-midi, le courant, peu éloigné, cessa tout à coup, faute d'aliments, laissant entièrement vide et noire la gorge par laquelle il descendait. Le jour suivant, je pus descendre avec mes compagnons dans ce couloir par lequel, le jour précédent, courait violemment la lave dévastatrice (1).

La lave, à proximité des bouches, où elle est le plus fluide, apparaît enflammée, même le jour, et d'une couleur rouge; son spectre, observé la nuit, est continu; on peut observer les rayons du rouge au vert, mais le spectre ne s'étend pas au delà (2).

La fluidité de la lave est telle que, sur un plan incliné de 40° sur l'horizon, elle peut atteindre la vitesse d'un cheval au trot. Il est bon de remarquer que, même dans ces conditions, elle n'est jamais complètement fluide, les grosses masses incandescentes et la résistance qu'elle oppose à la pénétration le démontrent; à quelques mètres des bouches ou des galeries qui lui donnent issue, elle se laisse difficilement pénétrer par une barre de fer ordinaire; mais une barre en pointe, comme une tige de paratonnerre, y pénètre sans grande difficulté, à un mètre et plus.

Une masse compacte, lancée avec force sur la lave, y produit une légère dépression et reste à la surface entraînée par le mouvement. Un corps pesant, eût-il plusieurs fois la densité de la lave, une lime plate, par exemple, y flotte de même.

Cette demi-fluidité de la lave diminue, à mesure qu'elle progresse, par le refroidissement causé par le rayonnement, par le contact de l'air, et plus encore par celui du sol froid sur lequel elle s'écoule et des rochers qu'elle traverse et désagrège. A mesure qu'elle s'avance, sa surface se couvre de scories, ses flancs se solidifient, laissant entre eux un canal assez régulier, interrompu par des renflements et des pilastres verticaux. Plus loin, ces flancs se brisent, les pierres qui s'en détachent s'écroulent avec bruit. Après quelques kilomètres de parcours, la lave s'avance encore, mais d'une façon bien différente de celle que l'on peut s'imaginer quand on ne l'a pas vu. Elle n'est plus incandescente à la surface, mais elle est noire et rayée de feu; elle a l'aspect d'un amas de coke, attisé intérieurement, et qui recouvre les parties en feu. Il en sort des tourbillons d'étincelles.

(A suivre.)

(1) Le professeur Alol, qui visita les cratères avec le chevalier Bertuccio, le 28 juillet, décrit ainsi une source de laves:

« Voila brièvement ce que je vis. Entre deux murailles de lave solide, formant un canal, le magma de lave, de couleur rouge, sortait, comme une énorme veine d'eau, faisant saillie sur le sol, à une distance de 50 à 60 mètres du dernier cône. Sa largeur était d'environ 20 mètres; on ne pouvait en mesurer la profondeur.

» Ce courant, après avoir parcouru le centre de l'intervalle entre les deux murailles de lave, se divisait, à 60 mètres plus loin, en deux parties, et ejoignait ensuite d'autres courants séparés. »

(2) Ces observations furent faites avec beaucoup de soins par M. le Pr Laurent Bucca, au moyen d'un bon spectroscope de Steinheil.

(1) Nous étant placés, mes compagnons de voyage, MM. Agnello et Pettinelli, mes élèves, et moi, à 300 mètres de la lave, sous un groupe de châtaigniers, nous vîmes, 4 heures après, ces arbres abattus et détruits.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 9 JANVIER 1892.

Présidence de M. LACAZE-DUTHIERS

Les eaux de drainage des terres cultivées. — On connaît les recherches que M. DEHÉRAIN poursuit depuis plusieurs années sur les eaux de drainage. Jusque-là, il avait employé pour ses expériences de grands vases de grès renfermant 60 kilos de terre; il a pu faire établir à Grignon une série de cases de 2 mètres de côté sur 1 mètre de profondeur, qui, remplies de terres arables, semblables à celles des champs d'expériences, lui ont permis de poursuivre ses études dans des conditions se rapprochant beaucoup plus de ce qui se passe réellement dans la culture courante.

Les tableaux qu'il a pu établir à la suite de ces observations sont beaucoup trop considérables pour pouvoir être reproduits ici. Il en résulte cette conclusion, que les agriculteurs pressentaient, mais qui est ainsi absolument confirmée, que tout azote nitrifié dans le sol est assimilé ou perdu. Quand la récolte est mauvaise, le cultivateur est doublement lésé: par la faiblesse des produits obtenus, par l'appauvrissement de sa terre.

Les petites planètes et les nébuleuses découvertes à l'Observatoire de Nice. — M. PERROTIN présente un tableau des petites planètes découvertes à l'Observatoire de Nice par M. CHARLOIS; elles sont au nombre de 37, dont 11 ont été obtenues par la méthode photographique que cet observateur a appliquée à cet objet avec tant de succès.

M. Perrotin, en signalant ce magnifique résultat, insiste sur l'excellence de la nouvelle méthode. La revision d'une carte de 11° de côté, comme celle que fournit un seul cliché, demande, outre la durée de pose, généralement comprise entre deux heures et demie et trois heures, un examen ultérieur de deux heures tout au plus et qui peut être fait à loisir dans le calme du cabinet; soit cinq heures, en tout, au maximum. Avec l'observation directe, il ne fallait pas moins de seize soirées de cinq heures chacune, c'est-à-dire seize fois plus de temps, pour effectuer un travail pénible, moins sûr et par suite moins fructueux. En résumé, il faut aujourd'hui trois heures de beau ciel pour une opération qui en exigeait autrefois quatre-vingts. Il est inutile d'insister sur cette comparaison, qui tourne d'une façon éclatante en faveur de la photographie.



M. Perrotin présente, en outre, un catalogue de 505 nébuleuses, représentant celles qui ont été l'objet de mesures micrométriques, sur les 700 découvertes par M. Javelle depuis trois ans à l'Observatoire de Nice. Il ajoute que le prochain établissement d'un Observatoire sur le mont Mounier, à 2800 mètres d'altitude, annexe de celui de Nice, lui fait espérer que ces nombreuses acquisitions pour la science astronomique s'augmenteront rapidement dans un avenir très rapproché.

Observations des phénomènes solaires à l'Observatoire du Collège romain. — M. P. Tacchini présente un tableau indiquant la distribution des phénomènes solaires pendant le troisième trimestre de 1892.

Il est intéressant de remarquer que, pendant cette période, dans la zone équatoriale (+ 20° — 20°), où se trouvent les maxima des facules, des taches et des éruptions, on observe une fréquence relativement faible pour les protubérances, ce qui porte à considérer un grand nombre de protubérances comme le produit de conditions bien différentes par rapport à celles qui déterminent la production des taches dans la photosphère, tandis que les protubérances se forment simplement dans l'atmosphère du soleil.

Valeur absolue des éléments magnétiques au 1er janvier 1893. — M. Th. Moureaux donne la valeur des éléments magnétiques à l'Observatoire du Parc Saint-Maur (48° 48′ 34″, latitude Nord, et 0° 9′ 23″, longitude Est).

Éléments.	Valeurs absolues.	Variation séculaire en 1892.
Déclinaison	15°24′3	—6′4
Inclinaison	65° 8′5	—0′5
Composante horizontale	0,19596	+0,00016
Composante verticale	0,42297	+0,00019
Force totale	0,46616	+0,00024

D'autre part, M. le Dr Fines les donne pour l'Observatoire de Perpignan (42° 42′ 8″, latitude Nord, et 0° 32′ 45″, longitude Est).

Éléments.	Valeurs absolues.	Variation séculaire en 1892.
Déclinaison	14°12′9	—5′9
Inclinaison	60°13′3	—1′8
Composante horizontale	0,22278	+0,00030
Composante verticale	0,38933	+0,00003
Force totale	0,44856	+0,00017

Sur la purification du zinc arsenical. — Le zinc du commerce est toujours impur et contient, notamment, de l'arsenic, du soufre, et, quelquefois, de l'antimoine et du phosphore. La présence de ces corps offre des inconvénients dans certaines opérations, et principalement en chimie légale.

M. Lescœur, après avoir indiqué les divers procédés recommandés pour sa purification, arrive à la conclusion suivante :

Le zinc destiné aux opérations de toxicologie peut être obtenu au moyen du zinc du commerce par un double traitement : 1° une oxydation par le nitre; 2° une fusion avec le chlorure de zinc.

Le métal ainsi préparé est entièrement privé d'arsenic, d'antimoine, de soufre et de phosphore. Il contient du fer, du plomb, du cuivre, etc. Mais la présence de ces métaux n'a point d'inconvénients dans les cas ordinaires. Au contraire, elle est favorable, en facilitant l'attaque du métal par l'acide et le dégagement de l'hydrogène.

D'une substance dérivée du chloral, le « chloralose » et de ses effets hypnotiques. — MM. Hanriot et Ch. Richet ont expérimenté les effets de l'anhydroglucochloral, combinaison du chloral avec le glucose qu'ils proposent d'appeler *chloralose ;* après avoir indiqué le mode de préparation de ce corps, et quelques-unes de leurs expériences qui démontrent sa non toxicité à l'état pur, ils signalent les essais thérapeutiques faits avec ce médicament, par MM. Landouzy et R. Moutard-Martin.

1° On peut sans danger donner le chloralose à des doses ne dépassant pas 0gr,8 ; et l'on ne constate au réveil aucun trouble digestif, aucune céphalalgie, aucun phénomène d'intoxication.

2° Une dose de 1 gramme est une forte dose. Il vaut mieux donner des doses allant de 0gr,20 (minimum) à 0gr,75. A 0gr,50, on provoque un sommeil profond et calme, même chez les individus ayant vainement eu recours à d'autres agents hypnotiques.

D'autres observations, trop peu nombreuses pour être mentionnées encore, semblent établir que le chloralose agit comme analgésique, et que, dans les affections douloureuses diverses, il est d'un grand secours.

En tout cas, il est permis d'affirmer que c'est une substance hypnotique qui n'offre ni inconvénient, ni danger, aux doses indiquées par les auteurs de la note.

De la phagocytose observée, sur le vivant, dans les branchies des mollusques lamellibranches. — Dans un travail précédent, M. de Bruyne a signalé, en passant, des phénomènes de phagocytose, constatés dans l'épithélium vibratil normal des branchies et du manteau des mollusques lamellibranches ; ces observations avaient porté exclusivement sur des préparations fixées. Depuis lors, il a étudié le phénomène sur le vivant, en opérant sur quatre mollusques très communs : la *moule*, l'*unio* l'*anodonte* et l'*huître*.

Ce phénomène de phagocytose, observé sur le vivant et causé par les globules sanguins, peut être expliqué d'après les vues de Metschnicoff au sujet d'une lutte continuelle entre les cellules d'un même organisme, lutte qui aboutit au balayage des tissus, à l'enlèvement des éléments anatomiques affaiblis, malades ou mortifiés par des cellules amiboïdes encore en pleine activité vitale.

Anomalie dans la variation séculaire de l'aiguille aimantée. — En 1882, M. Léon Descroix avait obtenu une formule d'interpolation qui représente assez exactement la variation de la déclinaison magnétique, à Paris, pendant 150 années. Depuis, M. Faelheggen est arrivé au même résultat par une autre voie. D'après cela, la variation entre 1880 et 1890 aurait dû être de 81′ ; elle n'a été que de 65′. Pour vérifier l'exactitude de ce fait, M. Descroix a refait ses déterminations aux mêmes lieux et avec les mêmes instruments qu'en 1875-76. L'anomalie est très réelle; ne sera-t-elle que passagère ?

Influence du mouvement sur le développement des œufs de poule. — En se servant d'un dispositif spécial, M. Marcacci a constaté les faits suivants :

Les œufs soumis à un mouvement continuel (à 39°-40°) poursuivent leur développement pendant un certain temps. Le développement s'arrête à des époques variables selon que la rotation a lieu dans un plan horizontal ou dans un plan vertical. Lorsque le mouvement est horizontal (le grand axe de l'œuf restant horizontal pendant

la rotation), le développement s'arrête du troisième au quatrième jour, au moment de la formation de l'allantoïde. Avec la rotation verticale (le grand axe de l'œuf restant encore horizontal), le développement s'arrête plus tôt. L'arrêt de développement et la mort de l'embryon correspondent au maximum des troubles trophiques et se manifestent par une extrême pâleur et par l'incomplète réplétion des vaisseaux sanguins. Les œufs soustraits au mouvement avant cette époque critique, par exemple au deuxième jour, peuvent continuer à se développer. Si l'on arrête le mouvement plus tard, il y a mélange du jaune avec le blanc, par suite de la rupture de la membrane vitelline. Chez les poussins qui survivent à ces essais arrêtés en temps utile, M. Marcacci a constaté diverses anomalies de structure.

M. Amagat a étudié dans de précédentes communications les lois de dilatation et de compressibilité des liquides; il consacre une nouvelle note à l'eau, qui fait exception à la plupart des lois qui suivent les autres liquides, anomalies intimement liées à l'existence du maximum de densité. — M. de Mély, revenant sur de précédentes communications, fait l'historique du traitement de la vigne par le bitume; traitement recommandé spécialement par Strabon. Il s'est bien trouvé de l'emploi du pétrole pour les vignes phylloxerées. — Observations de la comète Brooks (19 nov. 1892), faites par M. Callandreau à l'Observatoire de Paris. — Sur la réduction des intégrales elliptiques. Note de M. Kluyver. — M. Guillaume remarque que les résultats des mesures de la variation thermique de la résistance du mercure, exécutées par MM. Kreichgauer et Jager, en Allemagne, les ont conduits à une formule très voisine de celle qu'il a présentée à l'Académie le 12 septembre 1892. — M. Blondel établit la formule de la mesure de la puissance dans les courants polyphasés. — Combinaisons de la quinoléine avec les sels halogénés d'argent. Note de M. Raoul Varet. — Dipropylurée et dipropylsulfourée symétriques. Note de M. F. Chancel. — Observations nouvelles sur les affinités des divers groupes de Gastéropodes. (Campagnes du yacht *l'Hirondelle*.) Note de M. E.-L. Bouvier.

BIBLIOGRAPHIE

Le Pont sur la Manche, exposé complet de la question avec documents, cartes et planches. Au siège de la Société d'Études, 69, rue de la Victoire, à Paris.

Sous ce titre, *The Channel Bridge and Railway Company limited* publie un volume très nourri, donnant le résultat actuel de ses études, les avantages du projet, les moyens techniques qu'elle se propose d'employer pour arriver à la réalisation de cette œuvre colossale, dès que les gouvernements français et anglais auront accepté ses projets, et dès qu'elle aura pu réunir les ressources nécessaires pour aborder cet immense travail.

Nous n'avons pas à apprécier dans ces colonnes la valeur des arguments d'ordres financiers, commerciaux ou politiques, qui peuvent déterminer à établir une communication par voies ferrées continues entre le Continent et l'Angleterre, soit par un tunnel, soit par un pont. L'étude de ce dernier, au point de vue technique, nous paraît très complète, dans le volume en question : à côté du plan du pont et de ses différentes parties, on y trouve rapidement exposés les moyens d'exécution que l'on compte employer. Si sommaire que soit la note que nous avons sous les yeux, nous ne saurions l'analyser ici, et nous invitons nos lecteurs à se reporter au volume signalé. Pour notre part, nous l'avons lue et étudiée avec le plus grand intérêt. Mais, quelle que soit notre admiration pour le talent des ingénieurs qui ont su établir ce projet, nous ne saurions nous déjuger quant au fond; il y a longtemps que nous avons déclaré pour la première fois dans le *Cosmos* que l'établissement d'un pont, sur de nombreuses piles, dans des parages aussi fréquentés que le Pas-de-Calais, nous paraissait absolument incompatible avec les nécessités de la navigation, et constituerait pour les navires une série de dangers permanents. La discussion de ce point, par la *Channel Bridge Company*, ne nous a pas fait changer d'avis.

Mesure del calore solare, eseguite in Italia dal 1885 in poi.

Sull'Eruzione dell'Etna scoppiata il 9 Luglio 1892.

Sul calore specifico fino alta temperatura delle lave dell'Etna et di altri volcani.

Sulla temperatura delle lave dell'attuale eruzione dell'Etna.

Ces quatre notes sont dues au professeur A. Bartoli, de l'Université de Catane; elles présentent le plus grand intérêt. Nous aurons occasion d'y revenir dans les colonnes du *Cosmos*.

Le mouvement de la lumière, par August Tischner. Leipzig, Guster Fock.

M. A. Tischner n'admet pas les théories modernes de la lumière; c'est permis certainement; mais ses arguments ne nous ont pas convaincus. Nous devons avouer, d'ailleurs, que, quoique l'opuscule soit écrit en français, nous avons été loin de le comprendre dans toutes ses parties.

Manuel de photographie pour les amateurs, par C. Klary. 1 vol. de la *Bibliothèque pour tous* (0 fr. 75). Marpon et Flammarion, à Paris.

Ce Manuel est un guide absolument élémentaire, à l'usage des commençants; on n'y trouvera, par conséquent, aucune théorie scientifique. Peut-être, au surplus, est-on mieux préparé à les aborder après un peu de pratique, et, à ce point de vue, cet opuscule peut rendre de véritables services. D'ailleurs, beaucoup de photographes amateurs préfèrent les guides tout simples aux chimies photographiques dans lesquelles ils se perdent; ceux-là feront le succès du Manuel que M. Klary a écrit à leur intention.

Dictionnaire de chimie industrielle, par A. Villon. 4e fascicule.

Nous avons signalé les premiers fascicules de ce dictionnaire, qui nous paraît excellent. C'est un ouvrage complètement pratique, destiné à rendre de réels services.

Traité encyclopédique de photographie, par Ch. Fabre. 5e fascicule du premier supplément. Gauthier-Villars et fils, à Paris.

Ce fascicule est le dernier du supplément A; il contient la table méthodique des matières contenues dans l'ensemble.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simple renseignement et n'impliquent pas une approbation.

American Machinist (5 *janvier*). — Keep's test for cast-iron, W. J. Keep, Detroit, Mich. — Standard Reys, Chip. — Why are gears noisy, H. Booth.

Annales industrielles (1er *janvier*). — La garantie d'intérêts et le budget de 1893, J. Foy. — Les moteurs à vapeur d'éther, Camille Grollet. — Dispositions complémentaires du cantonnement électrique des chemins de fer de l'Ouest, G. Mercier. — Le bassin houillier de la Colombie britannique, Daniel Bellet.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse (*décembre*). — Nouvel aspirateur universel breveté pour siphons, Émile Muller. — Action du cuivre sur les matières colorantes exposées à la lumière, Camille Schoen. — Marche de l'École supérieure de chimie pendant 1891-92, O. Wild.

Electrical engineer (13 *janvier*). — Central-station statistics, J. Hesketh. — Mainly about trolley wires, Frank B. Lea. — Experiments with high-frequency electric discharges, Campbell Swinton. — Prominent subjects, Volk.

Electrical World (31 *décembre*). — Application o electricity in agricultural work. — The Silyvey system of electric lighting for railway trains. — An ideal central power station, C. J. Field, E. J. Cook.

Électricité (12 *janvier*). — Horlogerie électrique. — Traction électrique sur les tramways du South Staffordshire. — Le coût de l'énergie électrique.

Elettricista (*décembre*). — Il transporto di energia elettrica da Tivoli a Roma, A. Bauti. — Modificazione alla pila Daniell, Ferdinando Lori. — Transformatore universale, Giulo Apollony.

Étangs et rivières (1er *janvier*). — Les débuts d'un pisciculteur, Dr Léo Laborde. — Éclosion, A. d'Audeville. — Les oiseaux ichtyophages, H. d'Hugo.

Industrie électrique (10 *janvier*). — Le couplage des machines à courants alternatifs en parallèle, Paul Boucherot. — Le chant du Téléphone ; un curieux phénomène téléphonique, A. Thouvenot. — L'avenir des stations centrales de distribution d'énergie électrique, J. P. Anney.

Industrie laitière (15 *janvier*). — Note sur un procédé de dosage du beurre dans le lait, Ruffin et Segand.

Invention (14 *janvier*). — A typical electric lighting station, Stuart-Menteath.

Journal d'agriculture pratique (12 *janvier*). — L'agriculture expérimentale, E. Lecouteux. — Le mouvement coopératif; la Société de panification de Surgères, D. Zolla.

Journal de l'Agriculture (14 *janvier*). — La production mulassière, Lavalard. — La crise phylloxérique en Champagne, Henry Sagnier. — Transformation de la Sologne, H. Boucard.

Journal of the Society of arts (13 *janvier*). — Generation of light from coalgas, Vivian B. Loewes.

La Nature (14 *janvier*). — La mygale de la ménagerie du Muséum, Charles Brongniart. — La photographie orthochromatique, Léon Vidal. — Les roches à figures animées, Gaston Tissandier.

Moniteur industriel (10 *janvier*). — Des moyens de diminuer le pouvoir pathogène des pulpes de betteraves ensilées, Arloing. — Mélanges pour fonderies, G. Lavergne.

Nature (12 *janvier*). — Extinct monsters, H. G. S. — Energy and vision. — Physical geography and climate of new south wales.

Prometheus (15 *janvier*). — Sisal, Otto N. Witt. — Das Nordlicht, Sophus Tromholt. — Zur Entwickelung der Panzerplatten, J. Castner.

Questions actuelles (14 *janvier*). — République ouverte, tolérante, honnête. — Panama.

Revue catholique de Bordeaux (10 *janvier*). — Comment on devenait moine de Guitres en 1710, Tamizey de Larroque. — Que saint Émilion a véritablement existé, H. Caudéran. — Le missel manuscrit des archives de l'archevêché, A. Dupré. — Bordeaux autrefois et aujourd'hui, E. Allain.

Revue de chimie industrielle (*décembre*). — Distillation fractionnée dans les laboratoires, Ed. Claudon et Ch. Morin. — Bronze d'aluminium, A. M. Villon. — Teinture et impression au moyen des sels d'or, Edgar Obernheimer. — Le tannage selon la science, A. M. Villon.

Revue de la marine marchande (*septembre*). — Projet de constitution d'assurances mutuelles entre marins pêcheurs, Am. Berthoule.

Revue des sciences naturelles de l'Ouest (*juillet* 1892). — Notice sur les terrains ardoisiers de Rochefort-en-Terre, A. Autissier. — Inventaire des monuments mégalithiques du Morbihan dans le périmètre des acquisitions de l'État, Gaillard. — Les mollusques spéciaux à la région extrême Sud-Ouest de la France et l'Atlantide, de Folide.

Revue du cercle militaire (15 *janvier*). — L'archipel des Nouvelles Hébrides, Dr Hagen.

Revue industrielle (7 *janvier*). — Tour ornemental de M. Hotzalpffel, P. Chevillard. — Creusets électriques de laboratoire. — Nouveau procédé de fabrication des fils métalliques.

Revue scientifique (14 *janvier*). — La ligue préventive contre la tuberculose, Armaingaud. — Les fêtes criminelles, Ferrero. — Le tabac, Em. Ratoin.

Sciences et commerce (5 *janvier*). — La traction électrique à grande vitesse, J. B.

Scientific American (31 *décembre*). — Improvements at the Harlem river bridge. — The new army magazine rifle.

Société des Ingénieurs civils (*novembre*). — Scrutateur électrique de M. Le Goaziou, C. Richard. — Débit des déversions à contraction complète, C. Canovetti. — Histoire de l'élasticité et de la résistance des matériaux, L. de Longraire. — Le touage par adhérence magnétique, M. A. de Bovet. — Résistance des terrains sablonneux aux charges verticales, P. Yankowski.

Yacht (14 *janvier*). — Les marines de guerre en 1892, E. Weyl. — La jauge anglaise : discussion de la formule devant le Conseil du Yacht Racing association.

FORMULAIRE

Préparation d'un bon hydromel. — Pour préparer un bon hydromel, on met dans une chaudière 50 litres d'eau; on verse ensuite 20 à 25 kilos de miel, on fait fondre et bouillir, pendant 2 heures, en écumant, en remplaçant peu à peu l'eau évaporée.

Quand la liqueur est refroidie, on la verse dans un baril où elle fermente pendant une quinzaine de jours. Quand la fermentation est terminée, on filtre à travers une toile épaisse, et on met en bouteilles.

L'hydrômel est une boisson très salutaire pour les poitrines faibles et les estomacs fatigués, bien préférable à nombre de préparations pharmaceutiques fort répandues et fort coûteuses. M.

Préparation de l'amiante à l'usage des filtres. — On cuit à l'eau de l'amiante laineux et exempt de pierres; on le laisse refroidir et on le soumet à la congélation; on triture ensuite avec soin la masse congelée. On cuit de nouveau l'amiante, on le refroidit et on le laisse congeler. La masse acquiert par la mouture la faculté de former une émulsion dans l'eau; observée à l'œil nu, elle apparaît sans structure. On verse la préparation sur un treillis garni d'un tissu, jusqu'à ce que l'épaisseur de la couche soit assez épaisse pour retenir les microorganismes. Quelques millimètres d'épaisseur y suffisent.

Moyen simple de déshabituer les chevaux de ruer. — Pour atteindre ce résultat, le procédé suivant est très efficace :

On suspend derrière le cheval, à une corde fixée au plafond, un sac rempli de morceaux de bois, de façon à ce qu'il touche les cuisses de derrière. Le cheval, en reculant, touche le sac suspendu et commence à ruer; mais le cheval finit par se convaincre que ses ruades continuelles ne lui servent à rien; inquiet, il finit par se retirer et cesse de ruer. En répétant plusieurs fois cette expérience, les chevaux perdront la mauvaise habitude de ruer.

PETITE CORRESPONDANCE

Siphon élévateur Demichel, 56, rue Lourmel, Paris.

Vélocipèdes à glace, décrits dans ce numéro: le premier est dû à M. George Seebick, de Pittsburg: le second à M. Myron B. Gibson, de Wkiah (Californie).

M. D., 1612. — La chimie agricole de M. Dehérain, chez Masson. — Nous réclamons le renseignement sur le procédé en question.

M. de M., à St-M. — L'adresse a été donnée, comme de coutume, en tête de la *Petite Correspondance* du numéro qui contient la description de l'appareil.

M. J. B. — On s'occupe justement en ce moment de ces articles qui paraîtront prochainement.

M. E. L., à F. — Les fabricants d'objets en ivoire emploient l'eau oxygénée; on obtient encore le résultat en exposant l'ivoire à la lumière du soleil, après l'avoir enduit d'une couche légère de térébenthine: le blanchiment s'effectue en trois ou quatre jours; mais est-ce bien pratique pour les touches de piano? — Nous ne saurions vous renseigner sur le second point; il s'agit d'un procédé industriel que nous ignorons.

M. H. B., à St-L. — Nos regrets, mais nous ne répondons ici qu'à nos abonnés directs. — Si le mode signalé se développait, il est évident que cette revue n'aurait qu'à disparaître.

M. M., à P. — Il y a toujours un service des Ponts et Chaussées à Abbeville; il a donc un titulaire, auquel il faut écrire pour les renseignements demandés, car nous ignorons les détails et l'état actuel de la question. Tous les déchets de viande sont acceptés par les anguilles. — Il ne s'agit pas du café proprement dit, mais de la graine de lupin, qui donne une décoction agréable et que l'on a mêlée souvent au vrai café. (Voyez *Petite correspondance* du 24 janvier 1891). — Le bleu de Prusse en poudre mêlé avec l'eau; pas de proportions déterminées; une pincée par litre, dans les arrosages faits aux époques ordinaires. — La récréation arithmétique indiquée est connue; elle est même classique. — Têtes en carton pâte, Stockmann, 150, rue Legendre.

M. E. Sisteron. — Le fascicule de M. Ortensio Vitalini sur les monnaies de Pie IX: chez Bocca, libraire, Corso 216, à Rome; nous en ignorons le prix.

M. M. L., à Nîmes. — Remerciements collectifs; les démarches réclamées sont en bonne voie.

M. de T., à P. — Il n'existe aucun ouvrage complet sur les oiseaux-mouches, sauf celui de Gould (*Monographie des trochilidés*) qui est en anglais; celui de Eudes Deslonchamps (*Catalogue descriptif des trochilidés*) n'est pas achevé. C'est très bien fait, et répond probablement à vos désirs; il a paru dans le *Bulletin de la Société Linéenne* de Normandie, 1880. On trouve des tirages à part de ce travail, chez Deyrolle et chez Savy (ils ne doivent pas être épuisés). Un ouvrage plus ancien (de 1830 environ) pourrait peut-être fournir des renseignements suffisants, c'est celui de Besson: *Les oiseaux mouches et les colibris.* — Prochainement, le renseignement sur les caméléons.

Mlle de L., à A. — Un chapeau qui a été aussi complètement aplati, ne peut être remis en état que par un spécialiste; nos regrets.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Orientation des Cartes célestes. — Pourquoi, sur les Cartes célestes, l'Est est-il à gauche?

Si un enfant ne comprenait pas ce que veut dire cette phrase: le Nord est le point qu'on a devant soi lorsqu'on a l'Orient à sa droite et l'Occident à sa gauche, on pourrait lui dire de se coucher à plat ventre, les bras en croix, l'un du côté où les astres se lèvent, l'autre du côté où ils se couchent, et lui faire remarquer que le point Nord de l'horizon est du côté de sa tête et le point Sud du côté de ses pieds, voilà l'orientation géographique. On lui dira ensuite de se retourner sur le côté, puis sur le dos, pour regarder le ciel. Le Nord restera du côté de sa tête et le Sud du côté de ses pieds, mais il aura cette fois l'Est à sa gauche et l'Ouest à sa droite, voilà l'orientation astronomique, c'est-à-dire des Cartes célestes.

Et le même désaccord apparent se produira si l'enfant se couche à plat ventre, de façon à avoir la tête vers l'Est et les pieds à l'Ouest, les bras en croix, sa main droite sera dirigée vers le Sud de l'horizon, sa gauche vers le Nord. Qu'il se retourne sur le dos pour regarder le ciel et qu'il remette les bras en croix, c'est sa droite qui indique le Nord et sa gauche le Sud. Joseph Vinot.

BIOLOGIE

Le développement des bactéries à basses températures. — M. Forster, d'Amsterdam, rend compte de ses recherches sur ce sujet spécial. Dès 1887, il décrivait un bacille phosphorescent trouvé dans l'eau de mer, et qui, non seulement se développait, mais aussi produisait le phénomène de la phosphorescence à 0° C. Au cours de recherches ultérieures faites de concert avec M. Bleckrode, il a constaté que, quoique le nombre des espèces qui se développent à 0° C. soit assez restreint, on trouve des quantités innombrables de représentants de ces espèces dans divers milieux. Ainsi, 1 centimètre cube de lait, tel qu'il était envoyé au marché, a été trouvé contenir 1000 microorganismes de ce genre, et on en a trouvé plus de 140 000 dans un seul gramme de terre de jardin. Ces travaux confirment ce que l'on savait déjà, du reste, que, pour conserver la viande et autres substances alimentaires, il faut employer des températures beaucoup plus basses que celles de 0° C.

De son côté, un microbiologiste allemand, M. Gobig, a étudié les allures des microorganismes à hautes températures; en se servant de la terre de jardin, il a pu isoler plus de trente variétés se développant encore à 60° C., et quelques-unes mêmes à 70° C., alors que la plupart ne se développaient pas du tout au-dessous de 50° C., et que certaines exigeaient une température variant entre 54° C. et 68° C. (*Revue scientifique.*)

Les souris migratrices. — On a noté dans le sud-ouest de la Russie un fait très extraordinaire: les souris ont disparu, non seulement des campagnes, mais encore des villes et des villages.

Le *Kiew-Slowo* rapporte qu'il y eut au printemps de l'année dernière, dans cette région, une telle abondance de souris que les habitants, ne parvenant pas à s'en préserver, éprouvèrent des pertes sérieuses pour leurs récoltes. Mais, au printemps suivant, ces rongeurs avaient déserté la contrée. Les nombreux trous, pratiqués par eux dans les champs et les jardins, témoignaient seulement de leur passage. G.

(*Revue des sciences naturelles.*)

Le « Plankton ». — Dans une étude intéressante parue dans la *Revue générale des sciences*, M. Thoulet s'occupe des travaux qui ont eu pour objet le *Plankton*, nom donné depuis quelques années, à la matière organisée vivante, errant dans l'eau indépendamment de sa volonté.

Nous extrayons de son travail la curieuse note suivante, qui montre la genèse de ces dénominations bizarres qui, depuis quelques années, s'accumulent sans compter, et souvent sans raison, dans toutes les branches des sciences.

« Le professeur Hæckel a publié sur le Plankton une brochure intitulée *Plankton-Studien*, Iena, 1890. Il y donne la classification suivante :

« L'étude de la distribution de la vie organique est la *Chrorologie* qui s'occupe de ce qui est vivant, le *Bios*, par opposition à ce qui n'est pas vivant, l'*Abion*. Le Bios comprend l'ensemble de la flore et de la faune terrestres, le *Geobios*, des eaux douces, le *Limnobios*, et des eaux salées, le *Halobios*. La science commune des organismes est l'*Œcologie*. Le Halobios se divise en *Benthos* représentant tous les organismes, animaux et plantes, qui ne nagent pas et, par conséquent, restent sur le fond de l'Océan et en *Plankton;* il y a un *Benthos littoral* et un *Benthos abyssal*. Le Plankton désigne l'ensemble des organismes qui nagent passivement ou, pour mieux dire, flottent, tandis que le *Nekton* nage volontairement. Or, tel animal qui nage quand le courant est faible ou nul et fait alors partie du Nekton, devient du Plankton aussitôt que le courant prend assez de force pour l'entraîner. Toute difficulté sera évitée en divisant le Plankton en *Plankton plotérique* entraîné et *Plankton nectérique!* lorsqu'il y met du sien. Le *Haliplankton* fréquente la mer, le *Limnoplankton* les eaux douces et se divise en *Limnoplankton autolimnétique* ou de surface, *zonolimnétique* qui va à une certaine profondeur et *bathylimnétique* ou de grande profondeur. Le Haliplankton est *océanique* au large, *nérétique* le long des côtes, *pélagique* à la surface, *zonarique* à une certaine profondeur et *bathybique* dans les grands fonds. Le Haliplankton pélagique est *autopélagique*, *bathypélagique* et *spanipélagique* s'il désigne les êtres vivant presque toujours au fond et ne venant qu'accidentellement à la surface ; il y a enfin des organismes *holoplanktoniques* et *méroplanktoniques*.

Cette énumération, que Molière eût certainement faite plus courte, est bien typique ; elle montre à ceux qui seraient tentés de se laisser aller à pareil travers jusqu'où peut conduire le besoin de créer des termes scientifiques. »

AGRICULTURE

Fabrication simultanée du sulfate de soude neutre et du phosphate de chaux précipité. — MM. Louis Brunner et Adolphe Zanner ont fait breveter un procédé permettant d'obtenir à la fois du sulfate de soude neutre et du phosphate de chaux au moyen du bisulfate de soude. A cet effet, on dissout du bisulfate de soude dans l'eau et on traite par une solution dans l'acide sulfurique des résidus de phosphates, on obtient ainsi du sulfate de chaux et du phosphate de chaux dissous dans l'acide :

$$CaCO_3 + (PO_4)_2\,Ca + 6NaHSO_4$$
$$= 3CaSO_4 + CaH_4\,(PO_4)_2 + 3Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O.$$

Il suffit généralement d'employer le mélange ci-dessus ou un léger excès du bisulfate de soude, de préférence à la température de 30° à 38°. Si l'on veut décomposer une grande quantité de phosphates, on fera bien d'élever la température ou d'employer un excès de bisulfate de soude.

Quand la décomposition est terminée, on sépare le dépôt de phosphate obtenu du liquide au moyen du filtre-presse. On le lave et l'eau de lavage peut servir à dissoudre une nouvelle quantité de bisulfate de soude.

Le dépôt, qui contient généralement de 1 à 3 0/0 d'acide phosphorique, peut être séché et employé comme engrais.

On peut précipiter la solution ainsi obtenue (qui contient, en fait, du sulfate neutre de soude et du phosphate de chaux dissous dans l'acide) par un lait de chaux ou du carbonate de chaux, ou par une solution faiblement alcaline jusqu'à ce qu'elle soit devenue neutre, de façon à séparer les phosphates monocalcique, bicalcique et tricalcique, qui se précipitent, tandis que le sulfate de soude reste en solution. On sépare, par filtration, le phosphate de chaux précipité ainsi obtenu de la solution de sulfate neutre de soude et l'eau de lavage peut servir de nouveau à préparer du lait de chaux :

$$Na_2SO_4 + CaH_4\,(PO_4)_2 + CaH_2O_2$$
$$= Na_2SO_4 + Ca_2H_2\,(PO_4)_2 + 2H_2O.$$

Si l'on doit employer les phosphates avec un grand excès de bisulfate de soude, la solution contiendra de l'acide sulfurique libre et le précipité sera plus boueux. On sépare, comme précédemment, on lave, on filtre et on précipite alors le phosphate de chaux par de nouvelles additions de lait de chaux. Le précipité obtenu, formé de phosphate bicalcique et tricalcique, peut, après séchage, être employé comme engrais ou pour refaire des superphosphates. La solution de sulfate de soude neutre restante peut être employée telle quelle ou évaporée jusqu'à cristallisation.

On sépare ainsi certains sels de chaux sans valeur retenus parfois, après clarification ou filtration, par la solution de sulfate de soude. Il reste alors une solution claire que l'on n'a plus qu'à faire cristalliser. En concentrant méthodiquement, dans des vases plats communiquants, les sels de chaux restent généralement dans le premier vase.

(*Paper trade review.*) M.

Nitrification et dénitrification au sein de la terre arable. — Nous voyons dans le *Bierderm. central*, que M. T. Leone s'est proposé de rechercher



si la nitrification commencée dans la terre arable est arrêtée par l'apport de matières organiques (fumier) comme il l'avait constaté antérieurement pour l'eau.

A cet effet, il mettait dans un pot en zinc un mélange intime de 10 kilos de terre de jardin, fraîche, grasse, presque complètement nitrifiée, contenant 0,025 0/0 d'acide nitrique et 300 grammes de colombine ou engrais de pigeon. Un second vase, devant servir de témoin, contenait 10 kilos de la même terre sans addition d'engrais.

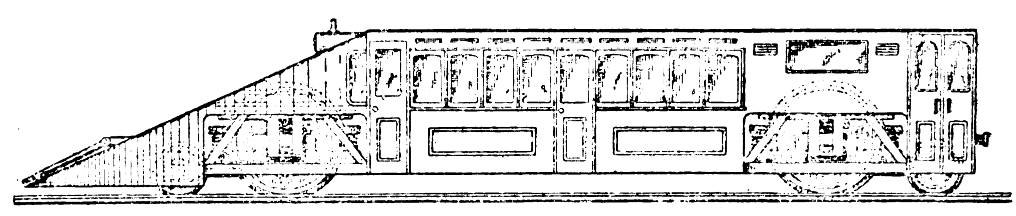
Dans les deux cas, on assurait la libre circulation de l'air entre les particules de terre. Au bout de deux jours, le pot qui avait reçu l'engrais ne contenait plus que 0,023 0/0 d'acide nitrique et 0,019 0/0, après sept jours ; par contre, la proportion d'acide nitreux avait augmenté. Au bout de quinze jours, toute trace d'acide nitrique avait disparu faisant place à un excès d'ammoniaque. La formation d'ammoniaque atteignit son maximum le vingt-neuvième jour et resta pendant cinq à six jours à ce taux. Le trente-cinquième jour, la nitrification recommença et, au bout de trois mois, la terre ne contenait plus que de l'acide nitrique. Dans le vase témoin, sans engrais, la nitrification était complète dès les premiers jours.

L'apport d'engrais a donc pour premier effet d'arrêter la nitrification pour produire de l'ammoniaque; mais, au bout d'un certain temps, la nitrification reprend. Une forte fumure détruit les nitrates et nitrites formés, tandis qu'avec une fumure modérée la dénitrification n'intéresse qu'une partie des nitrates et des nitrites.

Il nous paraît que de nouvelles confirmations expérimentales de ces faits seraient nécessaires. Ces alternances dans les formes de transformation de l'azote sont assez bizarres et mériteraient une explication. M.

ÉLECTRICITÉ

Le chemin de fer électrique de Saint-Louis à Chicago. — On a décrit dans le *Cosmos* (n° 403) le chemin de fer électrique qui doit relier Saint-Louis à Chicago, et sur lequel les trains circuleront avec des vitesses inconnues jusqu'à présent; on a même donné une vue d'une partie de la ligne, quoique la chose ne fût alors qu'en projet. Aujourd'hui, les travaux sont commencés et poursuivis avec la plus grande activité. Cette ligne exceptionnelle, avec ses quatre voies, comporte 17 ponts pour éviter les croisements des autres lignes et 248 pour éliminer les passages à niveau. Le programme était d'être prêt pour l'Exposition de Chicago. Si on y arrive, ce ne sera pas une de ses moindres curiosités.



Un wagon du chemin de fer électrique de Saint-Louis à Chicago.

Nous donnons la vue d'une des voitures automotrices qui doivent circuler sur cette ligne; elle est surtout remarquable par le taille-vent dont elle est munie, et par le diamètre de ses grandes roues.

Les propriétés de l'huile comme isolant. — M. Williams a donné, au dernier meeting des ingénieurs électriciens à Chicago, les résultats de quelques expériences sur le pouvoir isolant des huiles pour les courants d'une tension de 2000 volts. D'après lui, toutes les huiles essayées: huile de résine, de paraffine, de lin, de ricin et de coton, ont un pouvoir isolant beaucoup moins considérable que l'air, même saturé de vapeur d'eau. M. Williams condamne complètement l'emploi du système D. Brooks; quant aux isolateurs à l'huile employés pour les lignes à haute tension, il prétend que leur efficacité n'est réelle qu'à la condition que l'huile soit absolument dépourvue d'humidité ou de poussière. A son avis, des isolateurs faits avec du verre très riche en silice seraient préférables.

Un épisode de la vie de Werner Siemens. — Les esprits sérieux savent tirer bon parti de tous les événements. L'*Electrical World* raconte qu'en 1840, le Dr Werner Siemens, alors qu'il appartenait encore à l'artillerie prussienne, fut condamné à quelques jours de prison pour un manquement à la discipline ; il avait été témoin dans un duel, ce qui n'est pas louable, en effet. Dans cette retraite forcée, il se livra, pour s'occuper, à diverses expériences, et aurait, dit notre confrère américain, découvert les procédés galvanoplastiques ; il aurait même vendu son invention 40 louis d'or à un joaillier de Magdebourg. Absorbé par ses travaux, le jeune officier avait un peu oublié sa prison, de sorte que sa grâce, qui arriva sur ces entrefaites, le contraria fort. Il demanda une prolongation de peine pour avoir le temps de terminer ses recherches ; une requête aussi extraordinaire parut, à ses chefs, de la dernière insolence, et la journée achevée, à minuit, il fut jeté brutalement dehors.

MARINE

Un nouveau bateau sous-marin : « l'Audace ». — Il s'est formé, à Rome, une Société analogue à

celle qui, en 1870, entreprit de repêcher les fameux galions de la baie de Vigo. Seulement, la Société romaine, constituée au capital de 60 000 francs, ce qui paraît bien maigre, n'a pas pour objectif les mêmes galions. Elle embrasse tous les objets de valeur engloutis sous les eaux.

La première condition à réaliser était un bateau sous-marin. Elle en a fait exécuter un, dans les ateliers de Savone, qui porte le nom d'*Audace*, et qui, le 18 décembre, faisait ses essais dans la rade de Civita Vecchia.

Le bateau a la forme d'un poisson, tout en fer et acier; il cale trois mètres quand il est à flot, et ses dimensions sont : 3m,50 de hauteur, 2m,50 de largeur et 8m,50 de longueur. Il pèse 40 tonnes, a une hélice mue par l'électricité. De droite et de gauche, il porte, en guise de nageoires, deux réflecteurs électriques, et, au milieu du dos, une espèce de dunette, et par devant, vers la proue, un observatoire pourvu de grandes glaces, pour permettre les observations. Deux portes d'acier fondu donnent accès au personnel et laissent sortir les scaphandriers.

Si l'on s'en tient à ce que les journaux publient, d'après les données des inventeurs, l'*Audace* a une provision d'air pour 48 heures, et peut rester un jour entier par 80 mètres sous l'eau. Il ferait alors sortir ses scaphandriers, qui s'occuperaient du repêchage des valeurs et objets de prix perdus.

Tout cela est très beau sur le papier, mais il faudrait voir le bateau à l'œuvre. En attendant, on nous permettra de douter que des scaphandriers puissent travailler par 80 mètres de fond, et il avait toujours semblé qu'il était souverainement imprudent de faire descendre un plongeur au delà de 40 mètres, la pression à laquelle sont soumis tous ses organes devenant, au delà de cette limite, trop considérable, et de graves inconvénients pouvant s'ensuivre.

Le 18 décembre, le bateau, monté par quatre personnes, s'est fait remorquer en rade, puis s'est coulé doucement, par un fond de 15 mètres. Au bout d'un quart d'heure, il reparaissait à quelques mètres de là, et la première personne qui en sortait était un des fils de l'ingénieur, M. Legli Abatti, qui s'était pris un doigt dans un engrenage et y avait laissé toute une phalange. Cet accident suspendit toutes les expériences, mais n'a pas empêché le lunch traditionnel, accompagné de la série des toasts à l'*Audace* et à ses inventeurs.

De cette expérience ébauchée, on ne peut rien déduire, si ce n'est qu'il y a une Société pour repêcher les valeurs dans la mer, un bateau qui lui servira d'instrument, et des espérances que tous, et surtout les actionnaires, désirent voir devenir une réalité.

Dr A. B.

VARIA

Développement des moteurs à gaz de gazogène. — M. Witz vient d'appeler l'attention de la Société Industrielle du nord de la France sur les derniers et très remarquables progrès réalisés par les moteurs à gaz; dans les essais qu'il a faits à Rouen, il y a deux ans, un moteur de 100 chevaux consommait 600 grammes d'anthracite par cheval-heure effectif. Or, aujourd'hui, ce résultat est obtenu en marche industrielle courante. Il ne s'agit plus d'alimenter les moteurs par du gaz de ville, mais on leur adjoint un gazogène, dont la conduite est facile et la production régulière et constante : ce gazogène remplace la chaudière à vapeur. C'est un gaz pauvre qu'on utilise, donnant environ 1500 calories par mètre cube à 0° et 760 millimètres de pression ; le procédé est ancien, car il a déjà été indiqué par Thomas et Laurens, en France, et par Siemens, en Allemagne ; mais on fabrique les gaz pauvres, aujourd'hui, dans les appareils Dowson, Lencauchez, etc., dans des conditions parfaites, à un prix beaucoup plus bas. Le rendement des gazogènes s'élève à 80 0/0, alors que la meilleure des chaudières ne rend que 70 0/0. D'autre part, dit M. Witz, les moteurs à gaz font réaliser, dès maintenant, un bénéfice de 28 0/0 sur la machine à vapeur la mieux construite ; il en résulte pour l'ensemble une économie considérable qui justifie les plus brillantes espérances. Il serait assurément téméraire de dire qu'il y ait lieu déjà de remplacer les chaudières par des gazogènes et les machines à vapeur par des moteurs à gaz ; il reste, en effet, quelques difficultés de détail à surmonter et la question n'est pas tout à fait mûre ; mais elle est à l'ordre du jour. Des moteurs simplex et des moteurs Crossley actionnent en France, en Angleterre et en Allemagne, plusieurs établissements considérables. Des relevés industriels démontrent qu'avec moins de 600 grammes d'anthracite, on peut obtenir le cheval-heure au frein ; M. Crossley a obtenu le même résultat avec 783 grammes de coke. La régularité est assez grande pour mouvoir des dynamos. En concluant, M. Witz constate que le moteur à gaz et le gazogène gagnent du terrain et qu'il est extrêmement intéressant de suivre leur marche progressive, parce qu'elle pourra les mener fort loin.

Deux emplois nouveaux de l'aluminium. — M. Von Silich, de Meiningen, se sert de l'aluminium pour fabriquer des crayons à ardoises que l'on n'a jamais besoin de tailler, qui ne cassent pas et qui sont inusables. Il paraît que ce métal laisse sur l'ardoise une trace très nette; il suffit d'appuyer un peu plus qu'avec les crayons ordinaires; les traits s'effacent parfaitement avec une éponge mouillée.

D'autre part, dans un ordre d'idées bien différent, on propose l'emploi de semelles d'aluminium pour éviter toute humidité aux pieds. On introduit dans l'épaisseur de la semelle en cuir, lors de sa confection, une lame d'aluminium recuit, de un à deux dixièmes d'épaisseur; elle n'enlève rien à la souplesse de la chaussure.

Le système métrique en Angleterre. — Le 25 de ce mois, une députation composée de membres notables des Chambres de commerce de l'Angleterre, des Agents généraux des colonies de Victoria, du Queensland et du Cap, a été reçue par le Président du Board of Trade, auquel elle venait soumettre ses instantes demandes pour l'adoption du système décimal des poids, mesures et monnaies dans l'empire de la Grande-Bretagne.

Conservatoire des arts et métiers. — Des conférences publiques du plus haut intérêt sur la pratique de la photographie sont données tous les dimanches, à 2 heures 1/2, dans le grand amphithéâtre du Conservatoire des Arts et Métiers. La première série, par M. Londe, sur la *Photographie usuelle*, se terminera le 13 février; la seconde série, par M. L. Vidal, comprendra six conférences et commencera le 19 février, elle a pour objet la *Photographie industrielle*.

Ces conférences sont accompagnées d'expériences, de l'exposition de spécimens et de projections.

TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ
DE TIVOLI A ROME

Sortons maintenant de l'usine et promenons-nous dans la campagne du côté de Rome, où se dressent à perte de vue les gigantesques poteaux de la lumière électrique. La Société a acheté une bande de terrain de 3 mètres de largeur, qui court en droite ligne de Tivoli à Porta-Pia et ne s'en éloigne que quand il est nécessaire de traverser les lignes télégraphiques qu'elle a soin de croiser à angle droit pour éviter les effets d'induction. La ligne (26 kilomètres) est formée de 707 poteaux distants de 35 à 40 mètres, enfoncés dans le sol où ils sont fortement maintenus par un système de semelles. Ces poteaux sont composés de lames d'acier laminées en double T et ont 21 mètres de hauteur. Ils se terminent par un support en bois de 3 mètres sur lequel portent les fils de transmission et un petit paratonnerre les surmonte. Le cuivre des conducteurs, obtenu par la méthode électrolytique pour avoir une plus grande pureté, forme quatre câbles composés chacun de 19 brins, du diamètre de 26/10. Deux de ces câbles sont employés pour le service ordinaire et deux sont de réserve en cas d'avarie. Ils pèsent 100 tonnes, ce qui prouve que, si l'on peut transporter l'électricité, son chemin de cuivre n'est point l'idéal du bon marché. En dessous des quatre câbles servant au transport de la force, on en voit quatre autres, en bronze siliceux de 2 millimètres de diamètre réservés au télégraphe et au téléphone.

(1) Suite, voir p. 237.

La ligne traversant la campagne de Rome, qui est un petit désert, pouvait être exposée à des accidents, et les plus graves devaient provenir du manque de surveillance. On aurait pu, il est vrai, lui faire suivre la ligne du chemin de fer ou du tramway; mais, dans les deux cas, on s'exposait à troubler, par l'induction des courants, le service télégraphique, et on augmentait la longueur de la ligne et, par conséquent, la dépense qui était déjà considérable. Les poteaux ont donc dû être établis dans des conditions spéciales de sûreté; le plus

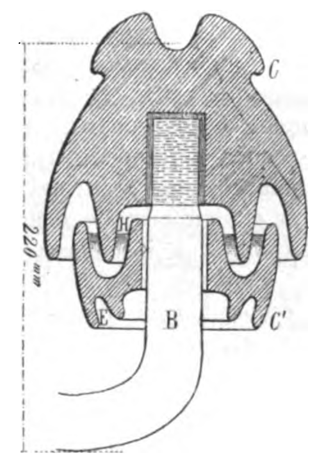


Fig. 4. — **Les supports de la ligne.**

bas des conducteurs est encore à $7^m,52$ du sol. Un *buttero* (gardeur de troupeaux), monté sur son cheval, ne pourrait pas atteindre les fils, et les poteaux sont assez solidement fichés en terre pour supporter sans fléchir les attaques folles des buffles.

Il n'y a rien d'aussi antiesthétique qu'une ligne télégraphique qui allonge dans la campagne ses poteaux jaunâtres parsemés de points blancs et reliés par des fils de fer. Ici, la scène n'est pas la même. On voit à perte de vue, et suivant une ligne rigoureusement droite, de grands bras de fer peints en sombre, couronnés de blondes cloches de porcelaine qui s'harmonisent avec les poteaux et aussi avec la teinte générale du paysage. Ces cloches sont doubles (fig. 4). La partie supérieure se termine en forme de V renversé et vient plonger dans un espace annulaire rempli d'huile. La partie inférieure porte elle-même, tournée vers la terre, une gouttière en V renversé, E. Il paraît que les escargots de la campagne romaine sont très friands de l'huile des isolateurs, et, pour les empêcher d'y arriver, on a

dû mettre cette espèce de chicane; on oppose ainsi à leur ascension des difficultés qui, pense-t-on, finiront par les décourager. L'avenir nous dira si les ingénieurs ont été plus habiles que les escargots ne sont tenaces.

Je voudrais faire entrer le lecteur dans la salle des transformateurs qui se trouve aux murs de Rome, près la Porta-Pia, et lui faire toucher du doigt ces courants qui, arrivant à la tension de 4100 volts (le reste s'est perdu en chemin), entrent dans les transformateurs et en sortent avec une tension moindre, qui permet l'éclairage de la ville. Il y a 32 transformateurs de 25 kilowatts chacun, divisés en deux séries. La première est chargée du service des lampes Ganz et leur donne le courant, à la tension de 14 ampères et 2000 volts. Chaque transformateur assure le service de 45 lampes, et celles-ci, qui sont présentement au nombre de 260, pourront être portées à 600. La seconde série des transformateurs porte le courant à l'usine à gaz dei Cerchi, qui était aussi une station centrale d'électricité, et alimente les lampes à incandescence qui en dépendaient.

Elle donne encore le courant à d'autres installations qui se trouvaient en dehors de son rayon d'action, et qui, maintenant, recevront le courant directement des transformateurs, sans passer par la station dei Cerchi.

Si on demande comment se fera l'éclairage, en dérivation ou en série, on répondra qu'on pourra employer ces deux modes indifféremment. Une comparaison fera comprendre la différence de ces deux systèmes. Supposons que vous ayez une chute d'eau de 50 mètres, mais de peu de débit. Vous pourrez mettre, l'une au-dessous de l'autre, 10 roues à augets de 10 mètres, dont chacune prendra l'eau qui tombe de la précédente. Chacune aura donc la même chute et la même eau, passant de l'une à l'autre, épuisant peu à peu sa force vive. C'est la distribution en série, avec potentiel constant. Peu d'électricité, potentiel élevé qui s'use en passant d'une lampe à l'autre qui sont les roues de la comparaison.

Si vous avez, au contraire, beaucoup d'eau, mais très peu de chute, 10 mètres par exemple, vous ne pouvez plus installer vos roues au-dessous l'une de l'autre, vous les installerez sur la même horizontale, et chacune recevra une partie, un dixième par exemple, de cette eau qui, dans la roue qu'elle actionne, épuisera toute sa force vive. C'est la distribution en dérivation. Vous avez beaucoup d'électricité avec un bas potentiel, vous la divisez en autant de lampes de ce potentiel, qui prendront chacune une partie de ce courant et épuiseront la quantité qui leur est destinée.

Dans l'un et l'autre système, il faut que la canalisation soit toujours parcourue par un courant de même intensité et de même tension, et pour cela, la station de Porta-Pia doit être pourvue d'appareils de réglage assez délicats pour obtenir cette constance dans les deux éléments, potentiel et intensité, qui la composent. De même, pour revenir à l'exemple précédent, l'eau doit toujours être dans le canal en même abondance, et la hauteur de chute, autrement dit sa pression, ne doit pas varier. S'il y a de l'eau en excès, on l'évacue par le moyen d'une vanne; en électricité, on introduit une résistance qui absorbe l'excès d'énergie.

Sortons maintenant de la station des transformateurs. Les rues de Rome ne sont pas encore éclairées à l'électricité, et il est difficile de dire l'effet de cette lumière, vu la position particulière de Rome. Il y a deux ans, on a installé, devant la fontaine de Trévi, deux lampes à arc; et, pendant l'été, les bons Romains viennent prendre le frais devant cette cascade qui s'argente sous les reflets électriques, dont la clarté mélancolique rappelle assez celle de la lune. Ce qui ne rappellera nullement la lune, c'est le mode de suspension des lampes, qui se balanceront au milieu de la rue, attachées à de fortes chaînes tendues d'une maison à l'autre. On évitera certainement de couronner la lampe, comme on l'a fait à Milan, d'un chapeau faisant office de réflecteur, mais qui ressemble terriblement à un parapluie. Toutefois, ce globe lumineux, qui ne sera pas beau de jour, ne le sera guère de nuit. Nos yeux ne sont pas habitués à ces lampes qui se balancent dans les airs, et notre éducation demande énergiquement le candélabre. C'est pour notre esthétique une question de stabilité. La canalisation est aérienne, par de gros fils qui courent le long des maisons. Les fils téléphoniques et télégraphiques couvrent les rues d'un réseau dans lequel les oiseaux se feraient prendre à tout coup, s'il leur prenait fantaisie de se promener dans cette trame. Ils s'y feront maintenant foudroyer. Il faut ajouter que ces fils, chargés d'un potentiel de 2000 volts, pourront n'être pas sans inconvénients pour la bonté des transmissions. En tout cas, on aurait fait œuvre plus sage de les noyer dans la terre, comme on a déjà noyé la canalisation électrique qui vient de l'usine dei Cerchi.

Il faut enfin, suivant l'axiome, *in omnibus respice finem*, se rendre compte, au point de vue électrique, des résultats de cette installation.



La chute de Tivoli devait donner 2300 chevaux; mais, en fait, on n'a recueilli sur les arbres des turbines que 1750 chevaux. C'est une perte de 20 0/0. Dans les expériences justement célèbres de Lauffen, on a repris 185 chevaux sur les 200 qui constituaient la puissance de la chute, soit une perte de 7,5 0/0. Il faut encore remarquer que le rendement de 80 0/0, obtenu par les turbines, ne l'a été qu'après de nombreuses modifications faites aux appareils.

Des 1750 chevaux constatés sur l'axe de la turbine, la dynamo a rendu 1487 chevaux pris aux bornes. (Il y a bien six turbines, mais quatre seulement sont en activité, les deux autres servent de réserve.) C'est une nouvelle perte de 15 0/0. Or, à Lauffen, on ne perdait de ce chef que le 10 0/0.

Les ingénieurs avaient prévu la déperdition d'électricité le long de la ligne à 20 0/0 et 20 0/0 est bien la perte constatée. Elle était moins considérable à Francfort, mais on ne peut faire une comparaison, car on n'a employé ni la même grosseur de fil, ni cherché à avoir le même isolement. A Lauffen, c'était une gigantesque expérience; ici, c'est une entreprise industrielle. Inutile de faire saisir la différence.

Nous avons donc, à la station de Porta-Pia, 1190 chevaux qui, passant par une double série de transformateurs pour rendre le courant maniable, ne nous permettent d'utiliser, en admettant que chaque appareil rende le 93 0/0, que 1021 chevaux. La ligne secondaire est la source d'une nouvelle déperdition d'énergie; restent 969 chevaux. Enfin, la dernière transformation chez l'abonné, la résistance de cette dernière ligne, réduisent encore ce total, ce qui fait que, si nous constatons l'utilisation de 800 chevaux, nous sommes dans de larges mesures.

Or, prendre à Tivoli 2300 chevaux, pour en utiliser 800 à Rome, c'est utiliser le 33 0/0 de l'énergie totale développée à Tivoli; le 45 0/0 de l'énergie prise sur l'axe des turbines, et le 55 0/0 de l'énergie recueillie aux bornes des dynamos.

Le *Cosmos* (9 avril 1892), parlant de ces expériences avant que les rapports des ingénieurs fussent publiés, évaluait à 100 chevaux la force recueillie et utilisée à Francfort, à une distance de 175 kilomètres de son point de production. C'était un rendement de 50 0/0. Les rapports des ingénieurs sont venus et ont augmenté ce rendement. On a recueilli à Francfort pour l'éclairage et la force motrice entre les 77,8 et les 83 0/0 de l'énergie recueillie aux bornes de la génératrice, et de 68,5 à 75,2 0/0 de l'énergie mécanique disponible sur l'axe de la turbine.

La différence qui est notable entre les résultats constatés à Francfort et ceux obtenus à Rome, forcerait donc à dire que ce transport, important par la quantité de force motrice mise en mouvement (1700 chevaux au lieu de 200), intéressante au point de vue spécial de son application pratique, n'en constitue pas moins, sous le rapport du résultat final, un pas en arrière. Si, à Francfort, on a pu recueillir le 75 0/0 de l'énergie prise sur l'axe de la turbine, il semble qu'avec le progrès rapide dans la science électrique, on aurait dû, à Rome, non seulement atteindre ce résultat, mais encore le dépasser au moins d'un ou deux centièmes.

A qui revient la responsabilité de l'insuccès? Il serait difficile de le dire, mais il ne manque pas de mauvaises langues pour en faire porter le poids sur la maison Ganz de Buda-Pesth, dont les machines n'auraient pas été à la hauteur de l'entreprise. C'est elle qui a été chargée de la fourniture; c'est elle, d'ailleurs, qui est la pourvoyeuse électrique d'une bonne partie de l'Italie, et bien que l'on s'évertue à cacher le mauvais résultat final de ce transport, il n'en est pas moins avéré que, de 1750 chevaux, pris à Tivoli, sur l'axe de la turbine, on n'en a pu transporter que 800 au plus à Rome.

Il faut ajouter, toutefois, que ces données ne sont pas apodictiques. Elles ont été recueillies plus par induction qu'autrement, et les mesures précises, prises par des personnes étrangères à la Société qui a fait le transport, manquent encore. Elles pourront peut-être relever quelques-uns des chiffres donnés plus haut. Il semble difficile qu'elles puissent modifier le résultat d'ensemble. On dira toujours: Le transport de la force de Tivoli à Rome est une belle entreprise, qui pourra même donner des bénéfices. Elle n'est pas un progrès.

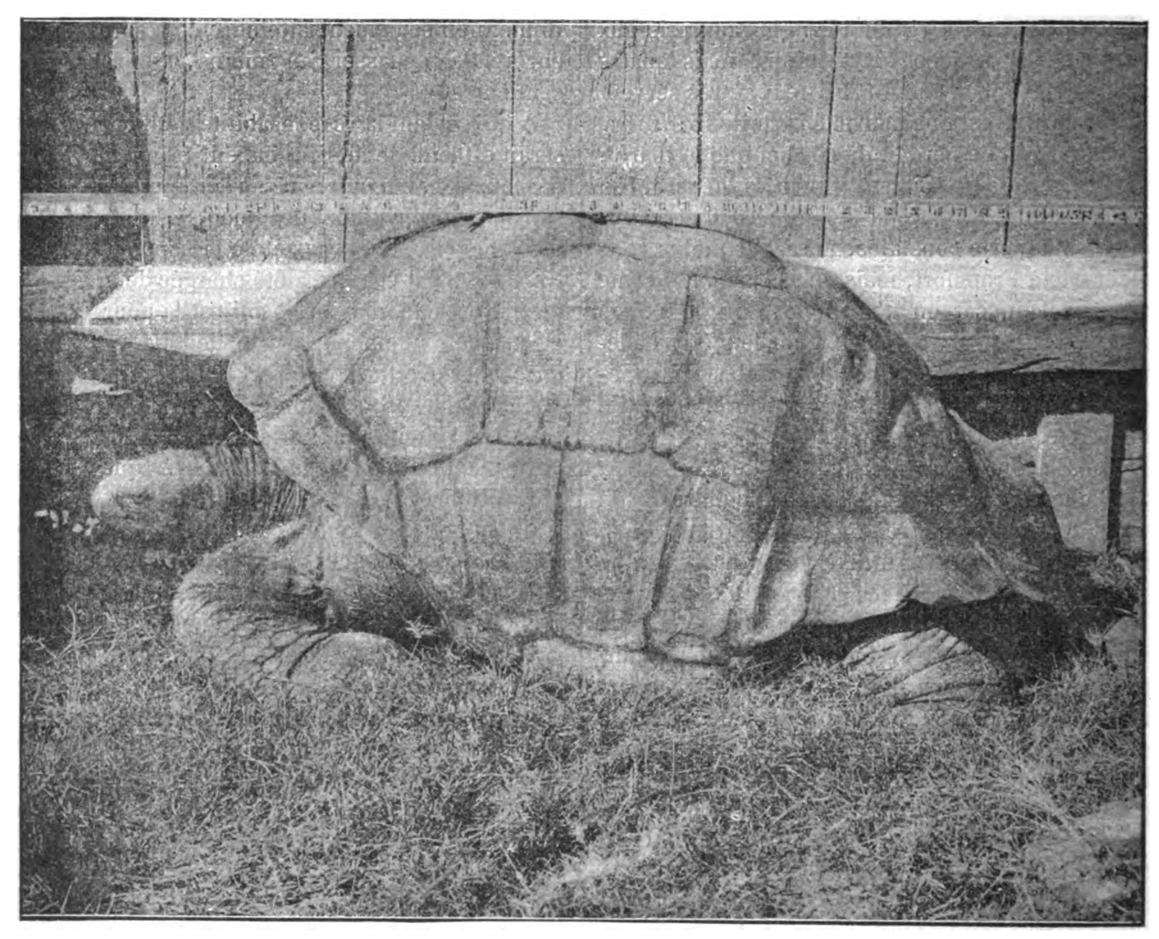
Dr Albert Battandier.

LES TORTUES GÉANTES
DES MASCAREIGNES

Une terre délicieuse, une perle de la couronne de la France, perdue au commencement de ce siècle et trop souvent oubliée, l'île Maurice, a de nouveau fixé l'attention, au commencement de l'année dernière, à la suite des circonstances les plus douloureuses; on se rappelle le terrible cyclone qui l'a dévastée et qui y a fait de nombreuses victimes. Pendant quelques mois, il n'a plus été question que de Maurice, de son histoire,

de ses produits, de ses curiosités, et ceux qui ont habité cette île ont été très étonnés d'entendre citer comme dignes de remarque, au milieu de dix autres faits, les quelques tortues gigantesques qu'on y rencontre encore, toutes, d'ailleurs, à l'état domestique; les dernières de celles qui y ont vécu à l'état sauvage, proie trop facile et trop enviable, ont disparu au commencement de ce siècle.

L'une d'elles a eu le privilège de fixer plus spécialement l'attention; c'est celle que représente la gravure ci-jointe. Elle occupe, à Maurice, une sorte de position officielle, puisqu'elle y a habité de tous temps les bâtiments de l'État; elle réside à Port-Louis, et reçoit, par conséquent, plus de visiteurs que ses congénères, se laissant vieillir dans quelque coin de propriétés isolées, où leur présence préoccupe si peu, par l'habitude de les voir, qu'on ne songe jamais à les montrer aux visiteurs; enfin, la tortue de Port-Louis semble la doyenne de toutes celles que l'on peut rencontrer dans l'île; son âge est tel que son origine est inconnue et très controversée. Est-elle indigène? a-t-elle été importée d'autres climats? C'est le sujet de discussions qui semblent ne devoir jamais être éclaircies.



La tortue antique de la caserne d'artillerie à Port-Louis (Maurice).

Par le fait, quand les Anglais s'emparèrent de Port-Louis, en 1810, cette tortue errait déjà dans les cours de la caserne de l'artillerie; elle avait toute sa taille et n'a plus grandi depuis. Sa philosophie ne se troubla pas de ce changement de maîtres; vivant de peu, à l'abri des menus accidents par sa constitution même, elle continue à promener lentement sa lourde masse à travers les cours, où, d'ailleurs, personne ne la moleste. Arrivée déjà à cette époque à son développement normal, elle n'a guère changé, mais la vieillesse est venue, et, avec elle, tous les signes de la décrépitude; sa carapace a pris des tons grisâtres, elle est devenue presque aveugle, et, à sa lenteur native, s'est ajoutée une certaine difficulté dans les mouvements.

Le fait, non douteux, que cet animal avait atteint tout son développement il y a plus de

80 ans, démontre que son âge est au moins de 150 ans. Nombre de personnes, autorisées en ces matières, n'hésitent pas à lui accorder beaucoup plus, 200 ans et même davantage. De toutes façons, c'est certainement, et sans conteste possible, le plus vieil habitant de l'île.

Voici les dimensions de ce gigantesque individu : longueur des pattes de devant, $0^m,50$; des pattes de derrière, $0^m,30$; circonférence du corps dans le sens de la longueur, $2^m,59$; circonférence en travers (ceinture), $2^m,13$; longueur du cou et de la tête, $0^m,39$; de la tête seule, $0^m,18$; longueur de la queue, $0^m,30$. La partie inférieure de la carapace est concave et son centre est déprimé de $0^m,10$. Le poids total de l'animal est d'environ 150 kilos. Quand il marche, tout l'avant-train se relève ; alors, le corps se détache du sol de $0^m,15$, et la hauteur du point le plus élevé est de $0^m,63$. (L'échelle qui accompagne la gravure est en pouces et en pieds anglais de $0^m,305$.)

Beaucoup de personnes croient que toutes les tortues géantes vivant aujourd'hui à Maurice, aussi bien qu'à Bourbon et aux Seychelles, ne sont pas originaires de ces îles, et qu'elles y ont été importées ; mais alors, elles proviendraient soit des Aldabra, au nord de Madagascar, ou des Gallapagos dans la partie orientale du Pacifique, car ce sont les seuls pays où l'on rencontre des tortues géantes. Ces dernières îles semblent devoir être mises hors de cause, en raison de leur éloignement; resteraient donc les Aldabra ; mais ici se présente une nouvelle objection : les espèces qui y vivent ne sont pas du tout semblables aux tortues domestiques des Mascareignes. Cet argument perdrait toute valeur si on admettait la théorie du Dr Gauthier : étudiant les tortues de l'archipel des Gallapagos, il les divisa en cinq espèces différentes, restreintes chacune dans des îles distinctes; mais il leur donnait une origine commune, un ancêtre commun typique, dont les caractères seraient allés en divergeant par suite de conditions de vie différentes.



L'arrivée des Hollandais à Maurice, en 1598.
(Fac-simile d'une gravure de la relation du voyage.)

Quoi qu'il en soit, on sait que les Mascareignes ont possédé naguère des tortues géantes en grand nombre. Non seulement leurs fossiles y abondent, mais les Hollandais les y rencontrèrent vivantes et très nombreuses quand, en 1598, ils vinrent, sous les ordres de l'amiral Warwyk, prendre possession de l'île Maurice, découverte depuis 1507 par les Portugais, et lui donner le nom qu'elle porte encore aujourd'hui. (On sait

qu'il a été remplacé par celui d'île de France, pendant la trop courte possession de cette colonie par notre pays.)

Dans la relation du second voyage des Hollandais aux Indes orientales, on trouve la gravure que nous reproduisons, montrant l'une des immenses tortues rencontrées par ces navigateurs, à leur grand étonnement, au moment de leur débarquement dans l'île, en septembre 1598. On lit dans le récit : « Nous remarquâmes aussi en ce lieu un très grand nombre de tortues; quelques-unes étaient si grosses que quatre hommes pouvaient monter sur leur dos et qu'elles n'en continuaient pas moins leur course sans effort. Leurs carapaces étaient de si grande dimension que six hommes pouvaient s'établir à l'aise dans une seule de leurs parties. » On voit que les dessinateurs ne craignaient pas plus dans ce temps-là que de nos jours, d'exagérer un peu les choses; mais cela donnait à la jeunesse le goût des voyages de découvertes, et cet accroc à la vérité avait ses compensations; en ces temps heureux, la photographie ne sévissait pas encore, et on pouvait être pittoresque, sinon sans remords, du moins sans reproches.

Les fossiles trouvés à Maurice, à Rodrigues, à Bourbon, ne donnent pas le type actuel. D'après le Dr Gauthier, on l'a vu, ce ne serait pas un obstacle à ce que les tortues actuelles descendissent de ces ancêtres; il est bon d'ajouter, d'ailleurs, que des tortues ont été certainement importées et exportées d'une île à l'autre, et qu'il a dû se faire des croisements; il y a donc tout lieu de croire, qu'en somme, les grandes tortues qui vivent en captivité à Maurice, à Bourbon et aux Seychelles, de même que celles qui y vivaient encore en liberté, il y a quatre-vingts ans, sont indigènes, et que, sans doute, on pourrait les y faire se multiplier.

Fait assez remarquable : toutes ces tortues géantes appartiennent à des terres de peu d'étendue, à des îles semées au milieu des océans, tandis que les continents ne possèdent que des espèces beaucoup plus petites; Madagascar a des tortues de taille respectable, mais elles sont beaucoup moins grandes que celle des îlots de l'archipel des Aldabra. Faut-il poser ce principe, que la taille des tortues est en raison inverse de la dimension des terres qu'elles habitent?

Un dernier mot sur la vieille tortue de Port-Louis. Une tradition dit qu'elle a été importée par Marion au siècle dernier. Elle aurait été prise à l'île Rodrigues, en 1761, quand Pingré alla y observer un passage de Vénus, portée aux Seychelles, et enfin ramenée à Maurice, en 1766, où se termine cette vie bien vagabonde pour un animal aussi sédentaire. Nous citons ce dire à titre de curiosité, car il n'éclaircit nullement la question du lieu d'origine des tortues géantes.

ÉLECTROLYSE INDUSTRIELLE
DE L'EAU
APPAREIL DU COMMANDANT RENARD

La question de la production de ces deux gaz par la décomposition électrolytique de l'eau est plus ancienne encore que celle de l'éclairage. C'était cette idée qui avait donné lieu à la formation de cette vieille Société de l'Alliance, et fait construire la machine magnéto de ce nom. Les résultats obtenus avaient été déplorables. Cette machine, à courants redressés, avait, comme on l'a reconnu depuis, le défaut de ne les redresser qu'incomplètement, et, par suite, de donner des gaz mélangés, d'un emploi parfois dangereux. De plus, les appareils à décomposition, les voltamètres, n'avaient pas été assez étudiés, les conditions de rendement étaient inconnues, enfin, le peu d'emploi qu'avaient ces deux gaz, la difficulté de les conduire à destination par canalisation, et l'impossibilité où l'on était de les comprimer suffisamment en réduisant par là leur volume à des dimensions facilement transportables, firent en quelques mois tomber complètement la Société.

Mais, tout se perfectionne, et les entreprises tombées le plus rapidement, semblant devoir ne jamais se relever, se relèvent cependant, et parfois, moins de dix ans plus tard, deviennent une source de fortune.

Depuis l'échec de la Compagnie l'Alliance, l'idée de la production des gaz par la décomposition électrique de l'eau a-t-elle continué de hanter l'esprit des savants? Nous ne suivrons pas tous les essais faits jusqu'à ce jour; mais, avant de présenter l'appareil le plus récent et, par suite, le plus perfectionné, dû au commandant Renard, nous signalerons toutes les difficultés rencontrées qu'il a fallu vaincre avant d'obtenir des résultats satisfaisants.

L'expérience que l'on fait dans les cours est bien connue; il n'y a pas lieu d'y insister; mais c'est une simple démonstration de la décomposition de l'eau par le passage du courant électrique et l'on s'occupe fort peu de rendement.

Or, si cette question est insignifiante dans un cours de physique, il en est tout autrement quand il s'agit d'une production industrielle. Là, en effet, le rendement est tout, et suivant que celui-ci est négatif, nul, en maximum, il y aura pour l'entrepreneur faillite ou richesse.

Il faut aussi penser que, dans l'eau acidulée, il n'y a pas que l'eau à se décomposer, il y a encore l'acide sulfurique; l'oxygène se porte à un pôle et le soufre à l'autre, et il s'ensuit, dans la colonne liquide qui sépare les électrodes, des couches de densités différentes qui en modifient la résistance.

Un autre défaut, qui se produit encore dans les expériences, est le mélange des deux gaz. En effet, les bulles qui se dégagent des électrodes le font

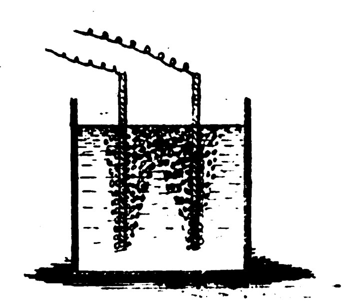


Fig. 1. — **Mélange des gaz par le dégagement en éventail.**

en s'élargissant en forme d'éventail (fig. 1); ces faisceaux empiètent l'un sur l'autre et occasionnent un mélange de gaz, mélange d'autant plus grand que les électrodes sont à moindre distance l'une de l'autre. Or, plus elles sont rapprochées, plus la résistance est faible. Il y a là un cercle vicieux dont il faut sortir: grande distance entre les lames, mauvais rendement, mais peu de mélange; ou petite distance, bon rendement, mais fort mélange.

Dans un travail précédemment paru dans ces colonnes (n° 309), un de nos collaborateurs a dit comment le Cᵗ Renard avait imaginé d'y remédier en interposant entre les électrodes une cloison poreuse, et il a clairement exposé les difficultés qu'entraîne son emploi. Nous les rappellerons sommairement :

Si la cloison doit être poreuse dans la partie immergée, il faut, au contraire, qu'elle soit parfaitement imperméable dans la partie qui surmonte le liquide, car les gaz qui ne se mélangeraient plus par le dégagement en éventail, arriveraient au même résultat par endosmose. Les cloisons étant ainsi conçues, il faut donc que le niveau du liquide soit maintenu rigoureusement constant, égal aux deux pôles, et qu'un dispositif l'y ramène au fur et à mesure de la décomposition; or, on sait que les volumes des deux gaz se dégagent dans le rapport de 1 à 2.

Rappelons encore qu'il importe que les générateurs de gaz soient d'un prix abordable; et le platine, seul métal qui paraisse jusqu'ici pouvoir servir à l'électrolyse de l'eau, est d'un prix infiniment trop cher pour qu'on puisse obtenir économiquement des surfaces capables de donner un débit un peu important.

Le Cᵗ Renard a été conduit à employer,

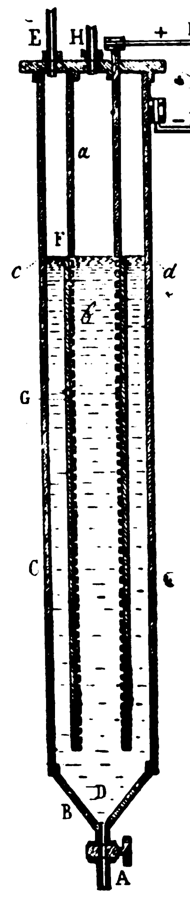


Fig. 2. — **Tube voltamétrique industriel du Cᵗ Renard.**

A. Robinet d'arrivée de la solution. — B. Cône inférieur. — C. Électrode négative. — D. Solution de soude caustique. — E. Tube abducteur d'hydrogène. — F. Électrode positive; *a*, partie polaire; *b*, partie perforée. — G. Toile d'amiante. — H. Tube abducteur d'oxygène. — II'. Connexions. — *c*, *d*. Niveau de la solution.

au lieu d'une dissolution acide, une dissolution basique; il était facile d'en concevoir une, d'une conductibilité suffisante. En effet, le mélange d'eau et d'acide sulfurique qui donne les meilleurs résultats est celui à 27 0/0. Une solution de soude caustique, à 15 0/0, produit à peu près les mêmes effets, peut-être même un peu meilleurs; en l'employant, on peut faire les électrodes en feuilles de tôle dont le prix est très peu élevé, et leur donner, par suite, des dimensions très grandes.

Ces principes ont été plus complètement exposés dans l'article précité, nous n'y insisterons pas davantage, notre objectif étant aujourd'hui la

description de l'appareil industriel dans lequel ils sont appliqués.

Le générateur de gaz, le voltamètre industriel, puisque c'est le mot consacré, se compose d'un ou d'une série de tubes verticaux en tôle de fer de 2 millimètres d'épaisseur (fig. 2), ayant un diamètre de 30 centimètres et une hauteur de 3 mètres. La partie inférieure, terminée en cône, porte un robinet communiquant avec le réservoir qui contient la solution de soude caustique. La partie supérieure porte un ajutage abducteur du gaz produit. Telle est l'électrode négative. L'autre électrode est constituée par un autre cylindre en tôle de fer, de 175 millimètres de diamètre, et placé intérieurement au premier cylindre, concentriquement avec lui. Depuis sa base jusqu'au niveau du liquide, c'est-à-dire sur les 2/3 de sa longueur, il est percé de nombreux trous de 10 millimètres. Sa base est complètement ouverte, et son sommet, hermétiquement fermé, porte le tuyau abducteur de l'oxygène. Dans la partie percée, ce tube est recouvert d'une feuille de toile amiante. Bien entendu, les tubes sont isolés électriquement l'un de l'autre, et reliés respectivement aux pôles d'une dynamo.

Ainsi disposé, voici comment se comporte l'appareil : quand il est en marche, l'hydrogène, se dégageant autour de la partie interne du gros tube, sort par le sommet. Quant à l'oxygène, il ne peut, grâce à la toile d'amiante, se dégager extérieurement du petit tube. Il pénètre alors dans l'intérieur, grâce à la surface perforée, monte ensuite dans la partie supérieure, qui, elle, n'ayant pas de trous, devient cloison étanche et s'échappe par le tube abducteur. Les électrodes ne sont distantes l'une de l'autre que de 6 centimètres environ, et celles-ci ayant une grande surface, l'appareil offre très peu de résistance.

Les gaz, à la sortie du voltamètre, passent ensuite dans l'appareil qui doit maintenir la cons-

Fig. 3. — **Ensemble d'un voltamètre industriel.**

A. Réservoir de solution de soude caustique. — B. Conduite d'amenée de la solution. — C, C. Tubes voltamétriques en tôle. — D. Châssis des tubes. — E. Tube abducteur de l'hydrogène. — F. Tube abducteur de l'oxygène. — G, G. Compensateur de niveaux. — I, J. Conduite des gaz. — K. Compteur d'hydrogène. — L. Compteur d'oxygène. — M. Réservoir d'hydrogène. — N. Réservoir d'oxygène. — O. Fils de dynamo.

tance des niveaux, et que l'inventeur appelle compensateur. Celui-ci se compose de deux flacons de Woolf, à deux tubulures supérieures, et une inférieure. Cet appareil ayant été très complètement décrit dans le n° 309, nous n'insisterons pas davantage.

A la sortie du compensateur, chaque gaz passe dans un compteur, puis dans une cloche gazométrique où on peut le conserver comme le gaz d'éclairage.

D'après ce qui a été déjà dit dans l'article signalé, il faut, pratiquement, compter 2 volts pour obtenir un dégagement avantageux des gaz; le Ct Renard a fixé 3 volts. On ne peut pas aller beaucoup au delà, car la solution vient à chauffer, ce qui prouve qu'une partie de l'électricité se transforme en chaleur et est perdue pour l'électrolyse. La quantité de litres de gaz produits est à peu près proportionnelle à l'intensité, mais il faut que la surface des électrodes soit dans les mêmes proportions, sous peine d'obtenir encore un échauffement.

Du reste, on peut grouper les voltamètres en tension ou en dérivation et répartir ainsi l'énergie électrique dans les conditions qui paraissent préférables.

Dans les meilleures, le voltamètre industriel actuel produit 0l,178 d'hydrogène et 0l,089 d'oxygène par wattheure. L'inventeur prétend qu'il pourrait livrer les gaz au prix extraordinairement bon marché de 2 à 3 centimes le mètre cube; c'est à vérifier par la pratique.

Quel est l'usage des gaz ainsi produits? La pensée qui a déterminé le Ct Renard à construire son appareil était d'obtenir l'hydrogène pour le gonflement des ballons. On sait, en effet, ses remarquables expériences, faites à l'École d'aérostation de Meudon sur les ballons dirigeables. Considérant que l'hydrogène pur a une densité de 1/3 plus faible, et, par suite, une force ascensionnelle de 1/3 plus grande que le gaz d'éclairage, et que l'hydrogène, produit par l'attaque du fer par les acides sulfuriques ou chlorhydriques, comme on le fit en 1870 pour le gonflement du ballon captif de M. Giffard, revenait à un prix élevé, le Commandant a cherché un moyen de le produire plus économiquement.

La flamme du gaz pur est aussi beaucoup plus chaude, et peut être d'un bon usage pour le chauffage. Légèrement carburé, il peut donner une lumière plus brillante et plus saine que le gaz d'éclairage, toujours mal épuré. Enfin, on peut encore utiliser ses propriétés réductrices, car son passage sur les oxydes de métaux les ramène à l'état métallique, moyen bien connu dans l'industrie.

L'oxygène trouve son emploi dans le chalumeau oxydrique que M. Sainte-Claire-Deville a tant utilisé, et dont la température dépasse 2000 degrés; dans la lumière Drumond, si utile pour les projections et qui pourrait peut-être devenir pratique pour l'éclairage public, et enfin aujourd'hui dans quantité d'industries chimiques.

Dans les grandes villes, ces deux gaz pourraient être amenés aux lieux de consommation par une canalisation; dans les cas où ce moyen coûteux ne pourrait être établi, il serait, néanmoins, facile de les fournir, comprimés à plus de cent atmosphères, dans des tubes ultra-solides.

Qu'il nous soit permis cependant d'émettre une objection : l'emploi du fer dans les voltamètres ordinaires n'a pas été rejeté seulement à cause de l'attaque du métal par l'acide, mais bien à cause de la peroxydation immédiate de ce métal au contact de l'oxygène ozonisé. En effet, si, dans une solution conductrice, on plonge les deux fils d'une pile terminés par des électrodes en fer, l'hydrogène seul se dégage, tandis que le pôle opposé se colore d'une teinte d'oxyde de fer indiquant bien la combinaison qui se produit. D'où vient donc que ceci ne se produise pas dans le voltamètre du Ct Renard?

DE CONTADES.

CHRONIQUE PHOTOGRAPHIQUE

I. — Photographie de couleur.

Il ne s'agit pas ici de la reproduction des couleurs naturelles, mais simplement de l'obtention de diverses teintes, de manière à varier les effets réalisables, à l'aide d'un seul cliché. Le papier sur lequel on doit opérer est le papier au gélatinobromure d'argent. Quant aux manipulations nécessaires, elles varient selon que l'on suit la méthode de M. Stolze ou celle de M. Pearson. Le premier emploie le faiblisseur ordinaire au bromure de cuivre :

A	Sulfate de cuivre............	1 partie
	Eau distillée................	100 —
B	Bromure de potassium.......	1 —
	Eau distillée................	100 —

Les deux bains étant mélangés, on y plonge les épreuves terminées : les images blanchissent graduellement et presque complètement. On les lave cinq ou six fois, puis on procède à un second développement en pleine lumière. Ce développe-

ment, comme le premier, se fait à l'iconogène, mais il est alors nécessaire de diluer fortement. On peut composer le bain de la manière suivante :

	Eau bouillie, environ		5000 parties
Solution d'iconogène	Sulfite de soude.	20 parties	50 — .
	Iconogène.......	4 —	
	Eau............	300 —	
Solution de carbonate	Carb. de potasse.	50 —	20
	Eau............	300 —	

Le développement a lieu lentement, et les épreuves passent du ton rouge vif au violet noir. On obtient ainsi une série de teintes très variées. Lorsque la couleur voulue paraît, on arrête la réaction en plongeant les épreuves dans un bain d'acide citrique, à 1 0/0. Laver ensuite et sécher. Ce procédé jouit de l'avantage de donner de bonnes épreuves des clichés faibles et monotones, mais la gamme des teintes n'est pas extrêmement riche. Dans la méthode de M. A. Pearson, au contraire, on cherche surtout à réaliser des combinaisons donnant, avec un seul papier, celui au gélatino-bromure, toutes les couleurs possibles. Les *tons photographiques ordinaires*, c'est-à-dire ceux du papier albuminé, s'obtiennent au moyen du bain d'or suivant :

Sulfocyanure d'ammonium......	12	grammes
Hyposulfite de soude...........	1	—
Chlorure d'or..................	1	—
Eau..........................	1920	—

Plonger les épreuves développées, mais non fixées, dans ce bain, et les y laisser jusqu'à ce qu'elles aient la teinte désirée.

Les tons *rouges et bruns* s'obtiennent au moyen du bichlorure de mercure et de l'ammoniaque. Opérer comme pour le renforçage des clichés. Soumettre d'abord les épreuves au bain de sublimé (10 grammes pour 480 centimètres cubes d'eau) ; puis, après avoir lavé à grande eau, les plonger dans un mélange d'ammoniaque et d'eau (1 partie d'ammoniaque à 88 0/0). Les épreuves étant rendues plus vigoureuses par cette opération, on choisira de préférence celles qui manquent de relief.

Si, au lieu d'ammoniaque, on se sert d'hyposulfite de soude à 10 0/0, le ton final est brun chaud.

La Compagnie Eastmann donne une recette au nitrate d'urane permettant d'obtenir des teintes analogues :

Prussiate rouge (ferricyanure .	1gr,2
Azotate d'urane................	1 gramme
Acide acétique cristallisable ...	38 cent. cubes
Eau..........................	960 — —

Dissoudre d'abord le ferricyanure de potassium dans l'eau, puis ajouter l'acide acétique, et enfin le nitrate.

L'épreuve, complètement terminée, est soumise à ce bain où elle prend rapidement une coloration brune, passant au rouge en quelques minutes. Laver ensuite environ 20 minutes, mais pas davantage.

Les tons *bleus* et *gris* s'obtiennent en faisant agir, sur les épreuves précédemment traitées avec l'azotate d'urane, la solution suivante :

Sol. concent. de perchlor. de fer..	5 à 6 gouttes
Eau..........................	960 cent cubes

On arrête la réaction lorsque les demi-teintes sont devenues bleu-vert, en plongeant les photocopies dans de l'eau pure. Au séchage, les épreuves changent légèrement : les ombres deviennent brun olive, tandis que les demi-teintes demeurent bleu verdâtre. L'aspect général est celui d'une photographie faite à la clarté de la lune. Si l'on désire obtenir une couleur franchement bleue, on n'a qu'à soumettre les images rouges ou brunes, données par le nitrate d'urane, au bain suivant :

Acide chlorhydrique............	3 à 4 gouttes
Eau..........................	960 cent. cubes

puis, pendant que les épreuves sont maintenues dans la liqueur précédente, on met dans un vase à expérience 3 ou 4 gouttes d'une solution concentrée de perchlorure de fer ; on verse alors la cuvette contenant la solution chlorhydrique dans le verre, puis on vide le tout sur les épreuves, qui bleuissent rapidement.

Après lavage soigné, on peut virer ces mêmes épreuves au bleu-violet, en les soumettant à une très faible solution d'ammoniaque (1 à 2 gouttes pour 480 centimètres cubes d'eau). Ne pas exagérer la dose d'alcali, sous peine de voir disparaître l'image.

A côté des méthodes dont il vient d'être question, il en existe d'autres permettant d'obtenir des photocopies colorées sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours au blanchiment préalable de l'image. Tel est le cas, par exemple, du papier au ferro-prussiate qui donne les épreuves d'un très joli bleu ou du papier aux sels de manganèse susceptibles de reproduire toutes les teintes. MM. Lumière ont bien voulu me montrer, dans leur usine de Monplaisir, près Lyon, une collection très remarquable d'épreuves aux sels manganiques obtenues par le procédé indiqué par eux. Toute la gamme des couleurs y est brillamment représentée : épreuves jaunes, vertes, brunes, grises, bleues, rouges, selon le développateur employé.

Cette découverte aurait certainement fait l'objet

d'une exploitation industrielle, si l'on avait pu rendre plus stables les sels organiques employés; malheureusement, le papier préparé ainsi ne se conserve pas. Toutefois, sa préparation est, au dire de MM. Lumière, si aisée, que les amateurs ne sauraient manquer de réussir.

II. — Les plaques Sandell.

Une maison anglaise a eu l'idée de mettre dans le commerce des glaces sensibles dont la couche de gélatino-bromure est formée par la superposition d'un certain nombre d'émulsions de sensibilité différente.

On espère obtenir de la sorte des résultats beaucoup plus satisfaisants, tant au point de vue du modelé que de l'absence de voile. Désirant vérifier les avantages annoncés, le Dr Miethe, de Berlin, a institué une série d'expériences comparatives dont les conclusions sont utiles à retenir :

La rapidité des plaques Sandell est moyenne; le temps de pose nécessaire pour une glace de 23° Warnecke ne donna qu'une faible image, une image normale exigea une durée d'exposition 2 1/2 à 3 fois plus longue. Ce fait est très compréhensible, si l'on songe au mode de fabrication des plaques Sandell : lorsque la pose est très courte, la lumière n'agit que sur les couches superficielles et n'atteint pas les couches profondes où se trouve l'émulsion la plus sensible.

L'étude sensitométrique a prouvé que les plaques Sandell donnaient encore des détails dans les grandes lumières, lorsque les plaques ordinaires voilaient : la différence est même considérable. C'est là un avantage sérieux, notamment lorsqu'on se sert d'un objectif convenable. D'autre part, on a constaté que, dans les demi-teintes, les plaques Sandell couvraient moins bien que celles du commerce. Il s'ensuit que les premières doivent laisser une beaucoup plus grande latitude dans la détermination du temps de pose, puisqu'une exagération de la durée d'exposition n'agit que faiblement sur les demi-teintes. Si l'on ajoute à cette observation que, par suite de sa plus ou moins grande opacité, la plaque Sandell empêche toute fausse réflexion de la lumière à l'intérieur de la chambre noire, on comprendra qu'elle jouisse d'une certaine vogue à l'étranger. Relativement à ce qu'on a appelé la solarisation, M. Miethe a fait une expérience très intéressante et très instructive en même temps. Il a photographié un microscope nickelé très brillant. On sait combien il est difficile d'obtenir avec les plaques ordinaires de bonnes épreuves de semblables objets. Or, en exagérant énormément la durée de l'exposition (20 minutes au lieu de 30 secondes avec les plaques ordinaires), M. Miethe, ayant développé au rodinal avec addition de bromure de potassium, a obtenu une image extraordinairement belle, avec une foule de détails dans les ombres et des lumières vigoureuses, absolument nettes.

III. — Restauration des épreuves albuminées.

Il arrive souvent que les photographes de profession sont appelés à reproduire d'anciennes photographies, plus ou moins bien conservées. Lorsqu'il s'agit de les agrandir notamment, la difficulté devient parfois insurmontable, les contours de l'image étant fort altérés et les demi-teintes n'étant plus qu'un souvenir.

Or, cet état de choses n'est cependant point irréparable : il est possible de revivifier en quelque sorte ces photographies et de faire reparaître l'image latente. On commencera, dans ce but, par détacher le papier albuminé de son support. Cette opération très délicate exige une certaine adresse. Il est nécessaire de laver l'image avec une éponge et un peu de savon pour enlever les corps gras qui s'opposeraient à l'action des réactifs. On la met ensuite tremper plusieurs heures dans l'eau froide; si le papier ne se décolle pas, on emploiera de l'eau chaude ou même de l'eau bouillante. La séparation étant produite, on place l'épreuve, le côté albuminé en dessous, sur une plaque de verre; puis, à l'aide d'une éponge, on enlève tous les fragments de carton qui ont pu rester adhérents. Ceci fait, on peut procéder au développement de l'image. L'épreuve est plongée complètement dans le bain suivant :

Bichromate de potasse..	30	grammes
Sel marin..............	30	»
Acide chlorhydrique....	8	centigrammes
Eau....................	900	»

L'image y devient de plus en plus pâle, l'argent se transformant en chlorure d'argent. Il n'est pas possible, néanmoins, de blanchir complètement l'épreuve, une partie de l'argent ayant été remplacée par de l'or au virage. On peut laisser agir la solution fort longtemps (plusieurs heures sans danger) : l'épreuve y prend une teinte jaune foncée par suite de l'absorption de bichromate. On lave donc à grande eau jusqu'à ce que ce dernier sel ait complètement disparu (eau chaude), puis on effectue le développement à la lumière diffuse. Cette opération a lieu comme de coutume. On peut employer les révélateurs servant pour le papier au gélatino-bromure (oxalate de fer ou déve

loppateurs alcalins). On obtient de fort jolis tons en se servant du révélateur à l'amidol étendu de 12 fois son volume d'eau.

Si l'image a été longuement exposée à la lumière avant le développement et si l'on se sert d'un réducteur très dilué, on obtient des tons chauds, semblables à ceux que donne le papier au chlorure d'argent.

A. Berthier.

UN JARDIN BOTANIQUE
SOUS LES TROPIQUES (1)

Le froid et l'humidité nous invitent à nous réfugier, du moins par la pensée, sous des climats plus cléments. Je viens donc proposer aux



1. *Caryota urens* L.,
enlacé par un *Melia Azadirachta* L.
2. Grappe de fruits. — 3. Racine. — 4. Fruit isolé.

lecteurs du *Cosmos* de m'accompagner dans une seconde visite aux Parcs coloniaux de Pondichéry. Justement, en cette saison, le ciel ardent de notre colonie est plus tempéré et nous pourrons nous promener agréablement au milieu des plantes tropicales.

Je vous présenterai d'abord aujourd'hui un palmier à l'aspect triste et morne. C'est le *Caryota urens,* dont j'ai naguère parlé incidemment. Ce

(1) Suite, voir p. 13.

curieux palmier donne ses fleurs à un âge avancé et, quand il a porté de nombreuses fleurs, il meurt épuisé par cette fleuraison exubérante. Le Caryota brûlant pourrait braver une altitude de près de 2000 mètres; il produit une espèce de sagou que l'on peut retirer de son tronc.

Il remplace aussi l'amadou pour les habitants de l'Inde. Celui que nous figurons ici est entrelacé par un *Melia Azadirachta* L.

Voici justement ce dernier arbre. C'est une espèce ornementale, dont le bois est employé dans la menuiserie et l'ébénisterie. Le *Melia Azadirachta* L. porte en français le nom de *Margosier* ou *Margousier.* Ses graines donnent une huile employée dans l'éclairage, le tannage et la teinture. Ses feuilles sèches préservent les herbiers et les collections des insectes. La plante entière est douée dans presque toutes ses parties



1. *Melia Azadirachta* L.
2. Fleur (demi-grandeur). — 3. Foliole (demi-grandeur). — 4. Fruit. — 5. Racine. — 6. Branche.

d'une amertume assez prononcée. Cette plante jouit de propriétés médicales nombreuses dont la *Flore médicale* de M. Sada donne un exposé long et détaillé. Disons seulement que la plante est très usitée dans les rhumatismes, les maladies de peau et comme préservatif des fièvres.

Non moins précieuse pour la médecine indoue est l'espèce voisine *Melia Azadirach* L.

L'*Azadirach* ou *Lilas des Indes* est un arbre de belle apparence qui fleurit presque en toute sai-

son. Ses fleurs, d'un blanc bleuâtre et en grappes, font le meilleur effet ; elles exhalent une odeur d'une grande suavité. Dans nos pays, cette plante ne donne aucune idée de ce qu'elle est dans les pays chauds.

Les noyaux des fruits d'Azaidrach servent à fabriquer des chapelets. M. Sada, qui a extrait des fruits de cette plante une huile bonne à brûler, pense que l'on pourrait en extraire également une cire propre à faire d'excellentes bougies.

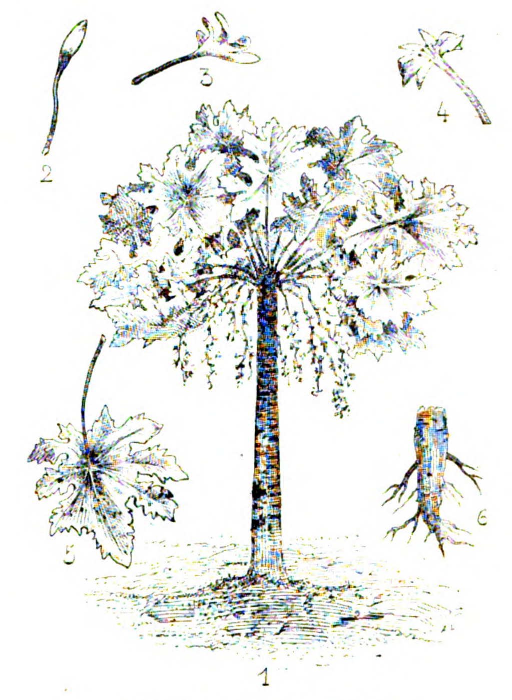
Doué d'une grande amertume et réputé par certains vénéneux, l'Azadirach jouit de précieuses propriétés médicales, que nous n'avons pas à énumérer ici. Nous empruntons à la Flore médicale de M. Sada le fait suivant que l'auteur qualifie de prodigieux et dont nous lui laissons la responsabilité. Ce fait donnerait la plus haute idée des propriétés de l'intéressant végétal, devant lequel nous nous sommes arrêtés au cours de notre visite.

« On aura peine à croire au fait suivant..... tant il paraîtra prodigieux. *C'est pourtant une chose qui s'est passée sous nos yeux*. Un ermite païen, rien que pour répondre aux désirs de son entourage, s'est laissé mordre publiquement par un capel (serpent à lunettes), un des plus venimeux serpents de l'Inde. La bête excitée a mordu l'ermite de toute sa force. Le pénitent, indifférent à cette cruelle morsure, est demeuré en vie, calme et paisible ; mais la pauvre bête, devant laquelle tremble tout homme de l'Inde, est tombée, après un instant de souffrances, morte aux pieds de l'homme. Étonné de ce fait inouï, nous lui en avons demandé la cause. Pour toute réponse, le *Sanyassi* nous a dit : Attribuez plutôt ce prodige à ma nourriture ; car mon pain quotidien n'est autre que du *Melia Azadirach* et du *Melia Azadirachta*, parfois combinés avec d'autres espèces amères. Nous avons passé toute une journée auprès de lui pour mieux nous rendre compte de ce qu'il nous avait avancé. En effet, cet anachorète, pour le soutien de sa vie, n'a mangé, une seule fois dans la journée, que des feuilles vertes de *M. Azadirach* et de *M. Azadirachta*, et, à la fin de son repas, il a bu seulement un peu d'eau pure. »



1. *Melia Azadirach* L.

2. Fruits. — 3. Fleur (demi-grandeur). — 4. Grappe de fleurs et de fruits. — 5. Folioles.



1. *Carica papaya* L. (mâle).

2. Bourgeon. — 3. Fleur. — 4. Coupe longitudinale de la fleur. — 5. Feuille. — 6. Racine.

Parmi les menues espèces, je vous signalerai en passant : *Amarantus atropurpureus* Roxb., *Alangium Lamarckii* Thw., *Tribulus lanuginosus* L., *Vernonia cinerea* DC., *Cleome viscosa* L., *Coccoloba platyclada* Muell., *Coleus aromaticus* Benth., *Euphorbia pilulifera* L., *Eclipta erecta* L., *Cyamopsis psoralioides* DC., une nombreuse collection de *Croton*, *Gompherna globosa* L.

Non loin des bureaux de l'administrateur des Jardins et tout près d'un bassin, nous trouverons

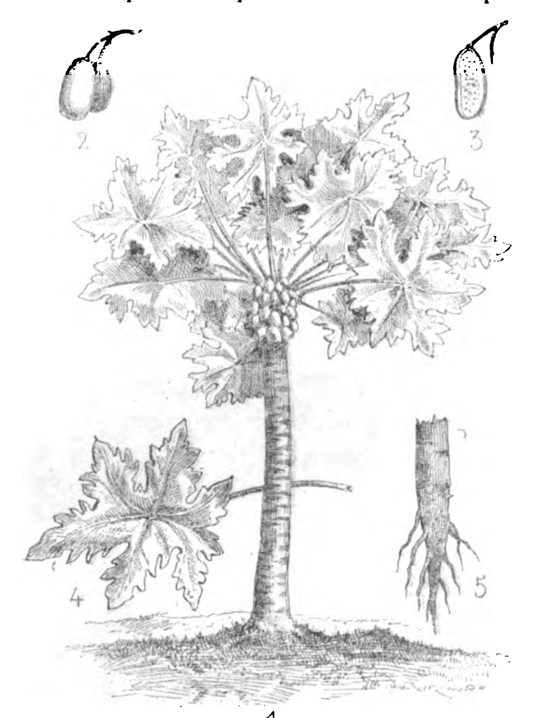
un petit groupe de Papayers, dont nous présenterons aux lecteurs un pied mâle et un pied femelle.

Le *Carica papaya* L. est un arbre dont le port rappelle celui des Monocotylédones. Toutes les parties du Papayer renferment un latex abondant de la couleur du lait.

Cet arbre, dont la sève amollit les viandes, a une croissance extrêmement rapide et prospère dans les lieux cultivés, particulièrement dans les endroits où le sol a été enrichi par l'engrais.

Le fruit du Papayer est comestible et est réputé assez sain. On lui donne le nom de *Papaye*.

Nous voici près des bâtiments du jardin qui servent en partie de prison et dont l'autre partie



1. *Carica papaya* L. **(femelle).**
(Dessiné par E. de Balick).
2. Fruit. — 3. Coupe verticale du fruit. — 4. Feuille. — 5. Racine.

sert de logement au chef des cultures. Dans l'aile gauche se trouve le bureau de l'administrateur des Jardins, M. Sada. Dans l'aile opposée, existait jadis un commencement de musée, qui ne manquait pas d'intérêt. Malheureusement, on a — nous ne pouvons que le déplorer — dispersé de divers côtés des collections qui, avec le temps, eussent pu rendre de réels services.

Près de l'entrée secondaire du jardin se trouvent les serres de bouturage et de semis.

Tout à l'heure, nous avons parlé de prison. On utilise, en effet, les prisonniers pour la culture des Parcs coloniaux. L'administration y trouve son compte en réalisant ainsi d'importantes économies, et on emploie les condamnés à des travaux qui, s'ils sont pour certains un châtiment, ne laissent pas d'être très hygiéniques pour des hommes qui, autrement, seraient voués à une vie d'inaction, souriant assez, il est vrai, au caractère de l'Indien.

On a disposé, près de l'entrée principale du Jardin d'acclimatation, un espace assez vaste et entièrement aménagé pour que les amateurs du *lawn-tennis* puissent venir y faire, dans la soirée et quand il leur plaît, assaut d'adresse et de dextérité.

Durant la belle saison, la musique des cipayes se fait entendre au jardin et les habitants de la métropole de nos établissements dans l'Inde viennent s'y reposer et s'y promener, aux accents de l'harmonie indo-européenne.

Au milieu du jardin, un puits artésien a été creusé; bien que, par suite du forage de nouveaux puits, son débit ait baissé, il fournit encore assez d'eau pour alimenter le bassin au milieu duquel il est situé et d'autres réservoirs ménagés pour procurer un peu de fraîcheur aux plantes altérées par une chaleur persistante et souvent torride.

Çà et là, quelques cultures nous rappellent l'Europe. Un carré de rosiers s'offre à nos regards. Toutefois, il présente peu de variétés, et nous n'y trouverons aucune de ces magnifiques *reines des fleurs* qui parent nos jardins. La rose préfère les régions tempérées aux climats brûlants des tropiques, et les roses de l'Inde, pour si agréables qu'elles soient, n'ont ni le brillant coloris, ni le parfum pénétrant de nos roses d'Europe.

Quelques eucalyptus grimacent dans un terrain qui ne leur fournit point l'humidité nécessaire à leur développement. Eux, géants en Australie, si beaux et si puissants sur les Nilgiris, cette partie délicieuse des Ghattes occidentales, s'étiolent sous un soleil de feu et vieillissent en végétant péniblement sans pouvoir atteindre leurs dimensions normales.

Rosiers et eucalyptus font comme l'Européen, qui, lui aussi, s'étiole et s'atrophie lentement, de génération en génération, sous ce climat étincelant et splendide d'ailleurs, mais pour lequel il n'est pas né, et sous lequel l'entraînent l'appât du gain, les ambitions qui poussent l'homme, mais aussi, ajoutons-le, la passion divine de conquérir des âmes.

Hector Léveillé.

REVUE DE CHIMIE

Les inventions chimiques sont rarement dénuées de tout intérêt industriel, commercial, ou même scientifique. Lorsque Pasteur fit connaître ses premières recherches microbiennes, bien des personnes, et lui-même, ne soupçonnaient pas les précieuses applications de ces découvertes si brillamment et si justement récompensées dans la séance du 27 décembre à la Sorbonne.

Une découverte, non plus médicale, mais simplement industrielle, datant déjà de plusieurs années, mérite une mention spéciale, je veux parler de la *soie artificielle,* produite par M. Chardonnet.

L'auteur m'a lui-même expliqué, à l'exposition universelle de 1889, les bases du procédé qui fonctionnait sous les yeux du public, et dont les merveilleux produits permettaient d'apprécier toute la valeur.

Ce procédé consiste à préparer du collodion, aussi peu coûteux que possible, et à le décomposer de manière à isoler le *ligneux azotique* sous la forme d'un fil.

Pour obtenir un collodion peu coûteux, M. Chardonnet ne se sert pas du *coton azotique* dont le prix, à cause de celui du coton, est trop élevé. On peut se procurer aujourd'hui une *cellulose azotique* bien moins chère, et encore plus apte à l'azotication, en se servant de la pulpe de *bois* que l'industrie prépare aujourd'hui pure et cependant à un prix assez bas, presque nul.

Cette cellulose, des bois blancs non résineux, peut être transformée en cellulose azotique ou *bois azotique* par les procédés connus.

On l'obtient composée de :

$$C^{12}H^{10}O^{10} = 162$$

et : $$(AzO^5)^3 = 162\ (54 \times 3)$$

ce que ma Théorie générale indique et indique *seule.*

La substance se dissout facilement dans un mélange d'alcool et d'éther en formant un véritable collodion.

Qu'on imagine à présent ce collodion coulant par le robinet d'un réservoir, où il est contenu, dans un tube horizontal, muni, suivant la ligne inférieure (la *génératrice* la plus basse), d'un plus ou moins grand nombre d'ajutages ou tubes de petit diamètre, très effilés, pour laisser tomber le collodion en un filet très fin. Si l'on entoure ces filets d'un agent capable d'en séparer le dissolvant alcool éther, on aura des fils encore plus fins d'un *bois azotique* incolore, brillant, soyeux, un corps très analogue à la soie et pouvant la remplacer, très analogue physiquement, plus que chimiquement.

En effet, la soie formée de carbone, d'hydrogène, d'azote et d'oxygène, peut être représentée par :

C	48,3
H	6,5
Az	19,2
O diff	26,0
	100,0

d'après Vignon et Sisley ; mais le bois azotique se compose de

C^{12}	72	22,22
H^{10}	10	3,02
Az^3	42	12,96
O^{25}	200	61,73
	324	100,00

il y a donc une différence capitale entre les deux corps.

Conservée dans cet état, la soie artificielle serait un corps dangereux, une sorte de celluloïde très inflammable et explosif.

M. Chardonnet ne laisse pas son produit avec cette composition. Si les filets du collodion coulaient dans de l'eau pure, l'eau prendrait le dissolvant alcool éther et laisserait le bois azotique, avec la composition dont nous venons de parler ou à peu près ; mais en faisant usage d'eau alcaline, on peut enlever deux équivalents d'AzO^5 sur trois (conformément à la Théorie générale) et avoir :

C^{12}	72	33,33
H^{10}	10	4,63
Az	14	6,48
O^{15}	120	55,56
	216	100,00

On peut s'en tenir à un mélange de ces deux corps, et un produit toujours plus oxygéné que la soie, mais peu inflammable et pas du tout explosif.

La soie artificielle peut être colorée de toutes les nuances désirées. Elle est ainsi l'objet d'une industrie et d'un commerce importants.

Sur les couleurs de la vigne.

A. Gautier vient de publier des recherches intéressantes sur la couleur des feuilles de vigne.

Il avait étudié, en 1877 et 1878, la couleur que j'ai nommée *œnocyanine* et avait montré, comme on pouvait s'y attendre, que cette couleur n'est pas unique, qu'elle varie suivant les cépages et est formée, croit-il, de corps acides qu'il aurait dû nommer œnocyaniques, parce que tous les sels

sont bleus, et surtout parce que les corps eux-mêmes isolés sont bleus (1).

Il a cru pouvoir représenter chacun de ces corps par « une molécule constituée par un noyau » acyclique trivalent une à trois branches formées » par des radicaux phénoliques polyvalens ».

L'intérêt des expériences est dans la comparaison des substances colorantes, contenues dans les feuilles avec celles des fruits ou des vins. Voici ces expériences :

« Sur divers pieds de cépage Carignan, placés à l'ombre, durant la chaleur du jour, et portant chacun de cinq à six ceps chargés de fruits verts, mais prêts à mûrir, j'ai complètement effeuillé la moitié des ceps, laissant les autres comme témoins. Dix jours après, les fruits de ceux-ci avaient complètement mûri. Sur les ceps effeuillés, le raisin, non seulement ne s'était pas coloré, mais s'était arrêté dans l'état de développement qu'il avait au moment de l'effeuillage. Beaucoup de grains avaient même été envahis par la moisissure, quoique le temps fût sec et sain, et qu'il n'existât pas de moisi sur les branches non effeuillées.

» J'avais ainsi la preuve que non seulement les feuilles sont indispensables à la formation du pigment XX (œnocyanine EM); mais que c'est dans leur parenchyme que se produisent les principes tanniques qui, en émigrant dans le fruit, le protègent contre l'envahissement des organismes étrangers.

» Pour pousser plus loin cette démonstration, j'ai tenté d'arrêter dans la feuille ce chromogène inconnu XX XX (œnocyanine incolore EM), qui émigre ainsi dans le fruit. J'y suis arrivé de diverses manières.

» Sur un cep portant des raisins verts prêts à mûrir, je serre fortement tous les pétioles des feuilles, ou bien j'enlève à ces pétioles une bague annulaire qui entame l'écorce et le parenchyme libérien, siège des vaisseaux; ou, ce qui vaut mieux encore, je me borne à écraser modérément le pétiole de la feuille, mais de façon à ce qu'elle puisse continuer à vivre.

» Lorsqu'on réussit bien cette opération, on voit, surtout sur les cépages donnant des vins bien colorés, les feuilles ainsi traitées prendre peu à peu une teinte écarlate, quelquefois un ton bronzé seulement, le rouge étant dans ce cas en partie masqué par de la chlorophylle persistante. Ainsi en s'opposant partiellement à la circulation des sucs de la feuille, on voit le chromogène (œnocyanine incolore EM) s'arrêter dans son parenchyme et par une oxydation subséquente, le colorer fortement.

(1) Il a préféré le nom d'œnoline donné sans motif à l'œnocyanine.

» Il restait à extraire cette matière colorante et à déterminer si elle est bien celle du fruit, ou dans le cas contraire, si elle a une analogie de composition et de constitution.

» Pour extraire cette matière colorante, on prit deux kilogrammes de ces feuilles bien rougies de cépage Carignan et après dessiccation, m'étant assuré que leur pigment se dissolvait dans l'eau tiède, j'ai traité leur infusion aqueuse d'un beau rouge écarlate, par de l'acétate de plomb neutre tant que la couleur du précipité reste d'un bleu franc.

» On sépare ce premier précipité qui entraîne des acides malique, tartrique, phosphorique, sulfurique, ainsi que des albumines, etc., en même temps qu'un premier pigment.

» Après avoir filtré et presque neutralisé la liqueur acide, on continue à la traiter par de l'acétate de plomb, il se fait un abondant précipité vert olive foncé. Les liqueurs où ce second précipité s'est formé ne donnent plus qu'un précipité jaune que nous avons reconnu plus tard être dû surtout au chromogène de la feuille non oxydée (œnocyanine incolore EM) ».

A. Gautier isole ainsi des corps pour lesquels il croit des noms nouveaux nécessaires : ampélochroïques.

α-ampélochroïque cristallin		$C^{38}H^{16}O^{20}$
β- — —		$C^{34}H^{16}O^{20}$
	ou	$C^{52}H^{24}O^{30}$

L'auteur ne peut pas préciser.

α-ampelochroïque cristallin	$C^{34}H^{18}O^{20}$

il aurait deux équivalents d'hydrogène en plus des 16 du β-ampélochroïque.

Le corps trouvé dans les feuilles différerait ainsi du corps trouvé par moi dans les raisins verts (ce que A. Gautier aurait pu rappeler). J'ai signalé ce corps en 1858 — et depuis dans mon traité des vins — dans la dernière édition, pages 14, 167, 176. J'ai de plus signalé le premier la matière jaune que j'ai appelée *œnochrysine*.

A. Gautier peut facilement l'obtenir en suivant la marche que j'ai indiquée (1).

E. Maumené.

(1) Mes lecteurs feront une remarque importante : A. Gautier, dans ses premières études, attribuait au fer un rôle dans les œnocyanines; il faisait entrer ce métal dans leur composition. J'ai protesté contre cette hypothèse, et aujourd'hui A. Gautier s'est rangé à mon opinion. Il ne parle plus du fer.

HISTOIRE D'UNE ÉRUPTION (1)

Le front d'un courant de lave n'est pas toujours considérable: il atteint 20 mètres de largeur sur 2 mètres de hauteur; tel était l'aspect, les 9 et 10 juillet, de celui qui menaçait la Casa del Bosco, et de ceux vus le 11 août, vers le mont Concilia, et le 4 octobre sous Montenero. Parfois, ce front atteint une largeur d'un demi-kilomètre et plus, et une hauteur considérable. Il en était ainsi du courant qui a menacé Nicolosi dans les premiers jours de l'éruption.

L'étendue la plus importante du front d'un courant est celle observée à Flostella (région de Saint-Léon), les 11, 12, 13 juillet; sa largeur se comptait par centaines de mètres; sa hauteur était double et même triple de celle des plus hauts châtaigniers; sa vitesse moyenne, mesurée les 11 et 12, ne surpassait pas 30 mètres à l'heure; mais, dans le courant de l'après-midi du 13, elle atteignait 80 mètres, pour redescendre ensuite, pendant les jours suivants, à 28 mètres et même moins.

De ce front si élevé tombaient continuellement de grosses masses enflammées, qui, en roulant, allaient à grande distance abattre les châtaigniers et les arbres fruitiers qui se trouvaient sur leur passage.

J'en ai vu une, allant de chute en chute heurter successivement deux arbres très élevés, abattant le premier, et s'arrêtant contre le second qu'elle enflammait.

« *Vix illud lecti bis sex cervice subirent*

» *Qualia nunc hominum producit corpora tellus.* »

Les masses qui tombent servent de substratum à celles qui leur succèdent, et ainsi, le front s'avance par une espèce de roulement. La chaleur qui se dégageait de cette immense étendue de lave était insupportable et on ne pouvait en avancer à une distance de 20 mètres. Quelquefois, la chute d'une des parties de la masse, à mi-hauteur du sommet, était suivie de l'écoulement d'un petit filet de lave, demi-liquide.

Des fils de zinc, introduits dans les cavités des masses détachées du courant, entraient aussitôt en fusion; des fils de laiton fondaient aussi, mais pas toujours. J'ai constaté bien nettement la fusion de monnaies de cuivre jetées dans les cavités les plus incandescentes. Dans tous les cas, on déterminait l'inflammation de nos alpinstocks par le simple contact avec une de ces masses roulantes, même quand leur surface n'émettait aucune lueur appréciable à la clarté du jour.

La progression de la lave était accompagnée du bruit caractéristique de tuiles brisées, dont les débris s'écrouleraient continuellement les uns sur les autres. Elle produisait un ensemble de bruits horribles et étourdissants, que l'on entendait à plusieurs centaines de mètres du front du courant.

Les feuilles des arbres, notamment celles des châtaigniers, des noyers, des poiriers et des cerisiers, se crispaient et jaunissaient à l'approche du front du courant de lave, et, quand celle-ci venait lécher le pied de l'arbre, elles s'embrasaient toutes à la fois, donnant une belle flamme qui paraissait presque blanche comparée à la belle couleur rouge du torrent dévastateur (2). Cette flamme ne durait que quelques secondes; l'arbre, envahi à sa base, était brisé, renversé et enfoui aussitôt. Nous vîmes ainsi des centaines d'arbres ensevelis en quelques minutes.

Parmi les arbres qui se trouvaient sur les bords de la lave, quelques-uns étaient renversés et ensevelis, leurs troncs restant perpendiculaires à la direction du courant et émergeant un peu au dehors; ce fait peut s'expliquer, je crois, par ce fait que la vitesse de la lave sur les flancs du courant est moindre qu'à quelques mètres de là dans l'intérieur. Les troncs, ainsi ensevelis, ne s'enflamment pas, mais se carbonisent lentement.

Nous en vîmes beaucoup qui donnèrent de la fumée par cette lente combustion, pendant toute la durée de l'éruption; en pareil cas, au-dessus de ces arbres, sur les bords de la lave, il se formait presque toujours une sorte de fumerolle et une sublimation blanche, constituée surtout de chlorure et de carbonate d'ammoniaque, sels dans lesquels l'azote était certainement fourni par la plante; ce sont les produits que donne la distillation sèche du bois (1).

Je ne sais si ces faits ont été décrits par d'autres observateurs; mais j'en ai fait une étude sérieuse, que j'ai l'intention de compléter plus tard.

J'ai vu des courants de laves, dont le front avait peu de hauteur (à peine 1 mètre), surtout dans les premiers jours, quand un rameau secondaire s'étalait sur une large surface; dans ce cas, on pouvait en approcher jusqu'à faire flamber au contact l'extrémité des bâtons que l'on portait à la main.

J'exposerai brièvement les résultats de quelques déterminations de température des laves émises pendant cette éruption:

Pour cette opération si difficile, j'ai employé deux méthodes: les mesures calorimétriques et les mesures électriques, ces dernières fondées sur l'augmentation de résistance électrique que le platine éprouve, quand sa température augmente.

L'appareil employé était formé d'une légère barre de fer de 1 mètre et demi de longueur, emmanchée d'une longue et forte perche de châtaignier. A l'extrémité de la barre de fer était boulonné un canon de pistolet du calibre de 12, terminé en pointe. Le canon était fendu dans le sens longitudinal, de façon à former deux parties: l'une était fixe et l'autre mobile pour permettre l'introduction dans l'âme d'un cylindre de platine ou de fer, du poids de 60 grammes; les deux parties pouvaient se rejoindre exactement. Ce tube, avec le cylindre de platine qu'il contenait, était introduit dans la lave, à une profondeur de 1 mètre. La forme pointue était rendue nécessaire pour vaincre la résistance considérable de la lave à la pénétration; celle qui est à l'état le plus fluide, et qui s'écoule avec une vitesse de 100 à 200 mètres à l'heure, ne peut être pénétrée par une tige ordinaire; un poids de fer, lancé sur sa surface, y flotte complètement.

On laissait le canon immergé pendant six minutes dans la lave, pour que le cylindre de platine eût le temps de prendre exactement la même température; pour plus de sûreté, on prolongeait ce contact quelques minutes de plus, huit à neuf en tout; l'appareil était alors retiré rapidement, le canon du pistolet était placé sur un calorimètre; on l'ouvrait, et la masse de platine tombait dans

(1) Suite, voir p. 246.

(2) De Catane, pendant les premières nuits de l'éruption, on distinguait nettement, se détachant sur le rouge éclatant de la lave, des centaines de points lumineux blancs, qui duraient quelques secondes et s'éteignaient aussitôt.

(1) Je conserve une pierre portant de ces sublimations. Les habitants de l'Etna, habitués à ses éruptions, se servent de ces produits comme savon, pour blanchir le linge et pour détacher les étoffes.

l'eau de cet instrument (1). La mesure calorimétrique était prise suivant la méthode ordinaire (2).

Après beaucoup de vaines tentatives, et après avoir longtemps cherché une étendue de lave se prêtant à ces expériences, j'ai été très heureux d'en rencontrer quelques-unes dont on pouvait approcher à deux mètres environ. Un de ces courants, à peu près à 200 mètres au-dessous du plus méridional des nouveaux cratères (16, 17, 18 août), sortit subitement d'une galerie, formée d'une lave consolidée et descendit avec une grande vitesse (environ 80 mètres à l'heure), formant un rameau qui avait son extrémité terminale sous le mont Concilia. Il y présentait une superficie presque plane sur laquelle se voyaient çà et là des scories incandescentes.

Sur ce courant, je pus faire quinze déterminations de température, puis six autres, quand il eut parcouru encore deux kilomètres.

Dans la seconde moitié de septembre, je pus faire dix autres mesures dont les résultats présentent assez d'accord avec les précédentes.

Les températures les plus élevées que j'ai mesurées de la lave liquide, à sa source et à un mètre de profondeur, ont été de 1060°, 990°, 980°, 970°.

La même lave, après avoir parcouru deux à trois kilomètres, m'a donné des températures plus basses d'environ 200° ; les températures trouvées furent exactement 870°, 800°, 750°.

Avec un actinomètre, semblable à celui de Violle, j'ai pu aussi mesurer l'effet dû au rayonnement d'une veine de lave qui s'écoulait par une gorge très inclinée.

Dans le mémoire qui sera publié dans les actes de l'Académie des Sciences de Catane, je donnerai le dessin des appareils et les méthodes suivies pour le calcul de la température (3).

M. L. Bucca a analysé la lumière émise par les laves en mouvement en se servant d'un spectroscope de Steinheil; il a toujours trouvé un spectre continu qui s'étendait du rouge au commencement du vert.

J'ai encore fait quelques études sur la conductibilité électrique de la lave à proximité des bouches d'écoulement. Je signalerai seulement, ici, qu'avec les appareils que j'ai dû improviser, j'ai réussi à démontrer, clairement, que la lave fluide a une bonne conductibilité, analogue à celle du verre fondu. Jusqu'à présent, je n'en ai pu prendre de mesures précises, je me réserve d'exposer cette question plus exactement dans une prochaine communication à l'Académie des Sciences de Catane.

Monts Silvestri. — Comme je l'ai déjà dit, l'éruption avait été aperçue le 9 juillet, entre la Montagnola et le Montenero à une altitude d'environ 1860 mètres. La bouche qui se forma la première fut celle qui est voisine de la ferme de la Pelatella, exactement sur le prolongement de la grande fente qui s'était formée pendant l'éruption de 1883, et par laquelle celle du mois de mai 1886 prit son issue. Les bouches éruptives qui crûrent rapidement en nombre, se formèrent le long d'une grande crevasse, d'une longueur de 800 mètres environ, en forme d'Y renversé, dirigée à peu près du Nord-Ouest au Sud-Est. La série la plus occidentale des cratères était constituée par deux cavités cratériformes qui donnèrent naissance à un petit courant de lave; la série des cratères, orientaux par rapport aux premiers, donna lieu à la formation de trois cônes distincts: les deux supérieurs, après le premier jour, cessèrent de donner de la lave se bornant à lancer des masses incandescentes, des bombes et du sable. Le cône inférieur, assez petit, et formé principalement de scories, présenta deux cratères, l'un s'ouvrant vers le Sud-Sud-Est et l'autre vers le Sud (1). Outre ces bouches, il s'en forma dans les premiers jours beaucoup d'autres ; quelques-unes perdirent rapidement l'activité du début; leurs produits, s'accumulant avec les scories et les masses éruptives des autres bouches, formèrent, dès le premier jour, les trois cônes distincts.

Le Dr C. Del Lunge, qui visita de près les cratères, dans la nuit du 17 au 18 juillet, donne une belle description de l'éruption (2):

« Tout ce qu'on en peut dire est trop peu semblable à la réalité pour mériter le nom de description ; chacun de nous pensait avec pitié aux jeux de la pyrotechnie, aux fontaines lumineuses. Nous vîmes s'élever les trois nouveaux fils de l'Etna, trois cônes tronqués, ressemblant à des fourmilières gigantesques, formées de scories et de lapilli. Les trois cratères étaient en éruption à de courts intervalles et indépendamment l'un de l'autre. Une explosion sourde et suffocante se produisait et lançait dans les airs un tourbillon de fumée et de sable incandescent qui, après avoir formé des spirales et des ondulations fantastiques, retombait lentement à l'entour, en une magnifique pluie de feu. Aux moments de calme, succédaient des accès de fureur, pendant lesquels les trois bouches rugissaient ; une clarté infernale rompait les ténèbres, illuminant tout le pays environnant.

» Derrière les trois cratères, grondait la bouche principale, la source du déluge formidable qui, en 9 jours, avait déjà rempli deux vallées. Là, avec une rage incessante, de violentes explosions se succédaient, produisant des jets de vapeur et des filaments de lave qui se rompaient et retombaient en tourbillons d'étincelles ; à chaque explosion, une onde de feu liquide débordait, formant, en fumant et en sifflant, un fleuve d'or qui allait incendier au loin la vallée située au-dessous. Partout où la vue pouvait s'étendre, on n'apercevait que feu, éclairs et fumée. A peu de kilomètres au-dessous de nous, brûlait un bois; d'autres incendies s'allumaient de différents côtés. Et, à travers des vapeurs rouges et volcaniques, la lune se laissait apercevoir toute verte.

» Nous pûmes, au retour, admirer la transformation des teintes du ciel, causée par l'éruption au moment de l'aurore. Sur le ciel rouge, la fumée apparaissait tantôt grise, bleue ou verte et les feux volcaniques l'éclairaient de leurs reflets, ils s'éteignirent dans la fumée quand le globe du soleil sortit de la mer.

» Nous arrivâmes à Nicolosi, dans la matinée du dimanche ; la population agenouillée, la tête découverte, entendait la messe. Elle était là, sur la place, n'osant entrer dans l'église, dans la crainte des effets possibles des tremblements de terre; dans l'église vide, résonnait la voix seule du prêtre. »

(1) Il est inutile de dire que l'appareil de fer se faussait et se détruisait après quelques immersions dans la lave, et qu'on devait le remplacer par un appareil semblable pour continuer les expériences.

(2) V. A. Bartoli, *Sul colore specifico delle lave sino ad alta temperatura*. Nuovo Cimento, mars 1891 (vo. XXIX, p. 131).

(3) J'ai a remercier mon collègue, M. le professeur A. Curci et les honorables étudiants de cette Université : MM. Agnello, Chiavaro, Pettinelli, non moins que l'assistant, M. Raffo, et le mécanicien, M. Cirrito, qui, ne calculant ni fatigues, ni périls, m'ont accompagné dans chacune de ces excursions et qui m'ont été d'un grand secours dans ces si difficiles déterminations. Je remercierai aussi M. G. Bellegrino, mécanicien, et M. Christophe Montesanto, chef des Guides Alpins, pour le zèle désintéressé avec lequel ils m'ont assisté dans beaucoup de mes excursions sur l'Etna.

(1) V. Bucca, *Primo rapporto sulla eruzione dell'Etna*, p. 8.

(2) Dr Carlo del Lungo, *L'Etna e le sue eruzioni*, Fiorence, 1892.



M. le Pr Bucca a pris de splendides photographies des cratères, à différentes époques et de divers points de vue. Avec ces photographies, on peut donner toutes les descriptions possibles; on peut se faire une idée claire des dispositions des cratères et de leurs accroissements successifs.

Le cratère le plus méridional, qui était à une centaine de mètres plus bas, donnait issue à de la lave ; les cratères plus élevés lançaient des masses incandescentes, des bombes, des lapilli et des cendres.

A côté de ce cratère méridional, il se forma deux autres cratères plus petits, qui lançaient à grande hauteur des pierres et des bombes.

Dans la suite de l'éruption, d'autres nouvelles bouches s'ouvrirent. Une de celles-ci se forma, le 10 août, à une grande altitude, à un demi-kilomètre au nord du cratère le plus septentrional ; je la découvris nettement, dans la nuit du 11, de la petite villa Consoli, dans la région de Saint-Léon, au-dessus du mont Segreta (1), où je me trouvais depuis une semaine.

Cette nouvelle bouche, avec les matières éruptives qui l'entouraient, forma aussi un cratère, le plus violent de tous, qui lançait des pierres incandescentes et des bombes; il en sortait une immense colonne de fumée très noire, s'élevant à une grande hauteur. Cette bouche fut en éruption pendant quelque temps ; puis, après une période de repos, elle reprit, mais par intermittences; le 1er octobre, elle émettait de la fumée et lançait des pierres incandescentes, mais à faible hauteur.

Dans les nuits des 17 et 19 août, mon collègue, M. le Pr Ricco, vit de Catane, avec une forte lunette d'approche, une nouvelle bouche qui se formait ; le 20, il la visita. Voici comment il la décrit (2) : « Il y avait une bouche à fleur de terre, ouverte entre le pied du premier grand cône et le second, mais plus près de ce dernier, s'étendant en partie sur son flanc Nord-Est et s'ouvrant de plus en plus à chaque nouvelle explosion. Cette bouche jetait rarement, mais à de grandes hauteurs, de la fumée obscure, et de ses bords, des fumerolles nombreuses et très vives. Le jour suivant, le 21 août, nous retournâmes visiter cette bouche, j'étais accompagné de M. Giarusso, ingénieur du Génie civil de Catane, et de plusieurs autres personnes. La bouche lançait des matières éruptives avec une grande force, non seulement d'énormes volumes de fumée noire à quelques minutes d'intervalles, mais encore beaucoup de pierres brûlantes, provenant en grande partie des escarpements du cône central que nous trouvâmes agrandi. Cette bouche est toujours restée active; le 8 septembre, l'ingénieur Arcidiacono la vit jeter beaucoup de fumée blanche, mais sans matières solides. Le 11, on l'observa et on la vit, en grande activité, lancer abondamment des scories et des lapilli. Le 14 septembre, elle recommença à lancer des matériaux incandescents, qui formaient une colonne de 100 mètres de haut environ.

» La disposition des trois cônes principaux et des deux nouvelles bouches, sur une même ligne passant par le cratère central, n'est pas spéciale à l'éruption actuelle ; cette disposition est fréquente et on peut croire qu'elle est la règle de l'orientation des groupes de cratères adventifs des différentes éruptions de l'Etna. Dans la belle carte vulcanologique et topographique de M. Chaix, se trouvent indiquées une vingtaine d'éruptions soumises à cette règle, d'autres ne s'en rapprochent qu'approximativement. Ceci a été déjà noté par Gemmellaro, par Elie de Beaumont, pour les éruptions de ces dernières cinquante années.

» Évidemment, cette disposition des cratères dépend des fractures radiales formées à l'époque du soulèvement et à l'ouverture du cratère central ; c'est un phénomène semblable à celui des fentes rayonnantes que détermine un projectile frappant une vitre. Les fractures de l'Etna sont naturellement les points les moins résistants, ceux où la tension des fluides et des vapeurs intérieures leur ouvre plus facilement un passage ; c'est ainsi que se forment les éruptions et pourquoi les bouches éruptives sont alignées sur une même fissure. »

Actuellement, l'appareil de l'éruption est constitué par cinq cratères bien distincts et par une bouche plus élevée, au pied du grand cône, qui émet en quantité de la fumée blanche. Je l'ai visité minutieusement les 4, 5, et 6 octobre avec MM. Raffa et Cirrito, et voici l'aspect qu'il présentait pendant ces journées :

Les cinq cratères, vus du bas (au Sud), semblent ne former qu'une seule montagne, ayant cinq sommets ; les matières éruptives, tombées à différentes reprises, ont comblé en grande partie les espaces entre eux ; vers la base principalement, la continuité est parfaite et on peut dire que les cratères n'en ont qu'une.

L'ensemble de ces cratères a reçu le nom de monts Silvestri (1).

Leur hauteur, mesurée du sommet à la base, a varié notablement pendant l'éruption ; dans la première période de formation, le plus haut a presque atteint 130 mètres ; l'inclinaison des pentes sur l'horizon étant d'environ 32°. Les autres cratères ont atteint des hauteurs un peu moindres ; le plus bas avait 58 mètres avec les mêmes pentes, qui sont celles du grand cône de l'Etna. Dans la suite, la base s'est élargie par l'afflux des laves et par la chute des pierres, des lapilli et des sables projetés à de grandes distances de la bouche d'éruption, et la hauteur, qui n'a pas changé, paraît cependant moins considérable (2).

Le cratère le plus méridional, qui a, à cause de sa position, l'altitude la moindre au-dessus du niveau de la mer, lançait encore des pierres incandescentes, du 4 au 6 octobre; le jet avait des intermittences plus ou moins brèves. Le nombre des projectiles lancés chaque fois était d'une centaine et plus; leur poids, d'un kilogramme en moyenne; leur forme était celle d'un X, fermé en haut et en bas; la plus grande hauteur à laquelle ils arrivaient était d'environ 60 mètres ; la hauteur moyenne d'environ 20 mètres; la plus grande partie de ces projectiles retombait dans le cratère; les

(1) Je dois ajouter qu'après la demi-journée du 11, me reposant à la maison du bois, j'entendis une explosion formidable, comme pourraient faire 100 gros canons : mes compagnons et moi, nous nous levâmes instinctivement et allâmes au dehors. Cette formidable explosion a coïncidé probablement avec l'ouverture de la nouvelle bouche.

(2) Ricco, *L'eruzione dell'Etna. Nuova antologia*, facicolo del 16 settembre 1892.

(1) Le Dr Baratta, décrivant les nouveaux cratères dans le *Rassegna delle scienze geologiche* (Rome, 1892, p. 83), disait au début de l'éruption : « Sur cette faille se sont ouverts trois cratères éruptifs ; au plus grand on donnera le nom de Silvestri, monument adéquat à la mémoire du dernier savant dont la science a illustré l'Etna et qui a été trop tôt ravi à la vulcanologie. » M. Bucca exprimait la même opinion dans le *Giornale di Sicilia* du 24-25 août 1892 : « Il semble que les cratères agissent de façon à ne former qu'une seule montagne donnant ainsi un grand exemple de concorde. Ils ne porteront qu'un nom et je crois que celui de Silvestri est plus digne de notre choix qu'aucun autre ; ce nouveau mont rappellera ainsi, non seulement le nom de l'illustre professeur, mais aussi l'époque à laquelle il s'est consacré à l'étude de l'Etna. »

(2) Je constate que, du 4 septembre au 4 octobre, les laves ont élevé la vallée entre les monts Silvestri et ceux de Montenero, au moins d'une dizaine de mètres.



autres sur les pentes extérieures, et roulaient à quelques mètres.

Le second cratère, en allant vers le Nord, était réduit à l'état de solfatare; on sentait une forte odeur de composés sulfureux, et on y distinguait de nombreuses fumerolles et beaucoup d'incrustations jaunes.

Le troisième cratère, toujours en remontant, projetait des pierres incandescentes et de noires colonnes de sable.

Il était possible de monter à la bouche du cratère, et même de descendre un peu dans l'intérieur; on y découvrait une bouche circulaire de quelques mètres de diamètre, de laquelle s'échappait le jet. Nous pûmes recueillir quelques-unes des pierres lancées, aussitôt leur chute. Elles fondaient nettement le zinc, mais nullement le cuivre, ni le laiton. Une de ces pierres, du poids de 210 grammes, recueillie à sa sortie de l'orifice, et placée aussitôt dans le calorimètre, a accusé une température évaluée approximativement à 600 degrés centigrades.

Le quatrième cratère, en continuant l'ascension, est assez haut, mais il ne jette plus rien. Tout à côté, se trouvent les bouches, maintenant éteintes, qui épanchèrent de la lave pendant la première période de l'éruption.

Enfin, le cinquième cratère, le plus septentrional, lance encore beaucoup de pierres et de bombes incandescentes, et il en sort de grandes colonnes de fumée noire.

Plus haut, au Nord-Ouest, il y a plusieurs fumerolles, montrant une très grande activité, et au-dessus desquelles s'élève une grande colonne de fumée blanche.

Entre le troisième et le dernier cratère, le terrain est chargé de sable noir, sur une grande épaisseur; il recouvre les pâturages et les fermes qui ont subi les premières atteintes de cette nouvelle éruption.

Jusqu'à 3 à 4 kilomètres du centre éruptif, les châtaigniers, les fougères, l'arbre appelé l'épine sainte (*Astragalus siculus*) ont beaucoup souffert de l'éruption. Les feuilles des châtaigniers, roussies, sont presque toutes tombées; le bois présente l'aspect triste de l'hiver, et on chercherait vainement sous l'ombre des arbres, un abri contre les ardeurs du soleil (1).

Sur le Montenero, en sondant le terrain sous les fougères, j'ai trouvé à 40 centimètres de profondeur une chaleur de 45°, température qui, seule, n'est pas suffisante pour dessécher les plantes; la cause des dégâts qui ont atteint la végétation doit plutôt se chercher dans la pluie de sables, accompagnés de composés sulfureux acides, qui ont adhéré aux feuilles mouillées par la rosée du matin; telle est l'opinion autorisée du Pr Baccarini, directeur du Jardin botanique de l'Université de Catane.

Il est bien difficile de faire actuellement un calcul exact de la quantité des matières éruptives jusqu'à ce jour. Plusieurs praticiens de valeur ont estimé que le volume des laves est presque le triple de celles de l'éruption de 1866, qui peut être évalué à 66 millions de mètres cubes. Si ce calcul est juste, le volume de la lave de l'éruption présente serait à peu près de 200 millions de mètres cubes et plus considérable que celui d'aucune des autres éruptions de ce siècle.

Dans la première période de l'éruption, la pluie de cendres fut incessante; elle tomba si abondamment à Catane, que les rues en étaient couvertes; le soleil, pendant ces jours, se montrait très pâle (rougeâtre) (1).

A Catane, quoiqu'aucun nuage n'obscurcit alors le ciel, sur une terrasse d'environ 100 mètres carrés, on recueillit tant de cendres qu'on put en remplir un baquet d'une assez grande capacité. Ces cendres, transportées par le vent, arrivaient jusqu'à Messine, sur les côtes de la Calabre, et enfin, jusqu'à Malte. Elles étaient très fines, presque noires; les grains étaient presque tous égaux, et fortement attirés par l'aimant. On pouvait les employer pour reproduire l'expérience connue du spectre magnétique (2).

L'éruption durait encore au 18 octobre, date à laquelle ces lignes ont été écrites; elle avait alors 100 jours d'activité, et, à ce moment, il paraissait téméraire de faire des pronostics sur sa durée totale; l'Etna a donné l'exemple d'éruptions qui se sont maintenues des années, celle de 1614, par exemple; dans l'état actuel de la science, personne ne peut faire de prévisions sur un semblable sujet (3).

(1) Les bois plus distants de Milia, de Bronte, de Feliciosa et même de Palmentelli, n'ont pas souffert sensiblement. Je ne parle pas du bois des Cerfs qui a été complètement enseveli sous la lave.

(1) Pendant ces jours, la chaleur solaire, d'après mes mesures pyrhéliométriques, était presque moitié de celle que l'on reçoit dans les conditions normales avec un ciel serein et la même hauteur de l'astre.

(2) Quelques personnes ont cru pouvoir juger, de localités éloignées, l'intensité de l'éruption par la rougeur plus ou moins prononcée du ciel en dessus des monts Silvestri. C'est là une erreur. Cette lueur était due à la réflexion et à la diffusion, sur les nuages, de la clarté des vapeurs ou des cendres qui se trouvaient sur ce point. Avec un ciel serein, cette rougeur est bien faible, même quand l'éruption de lave est très abondante.

(3) Aujourd'hui, l'éruption est entièrement terminée (*Cosmos*).

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE (4)

Février 1893.

La plus grande curiosité astronomique de février sera l'élévation considérable de la Lune au-dessus du point Sud de l'horizon. Le samedi 25 février, cette élévation atteindra, à Paris, 69°; l'observer vers 8 heures du soir. A Dunkerque, ce sera 67°, à Askersund (Suède), 58° environ.

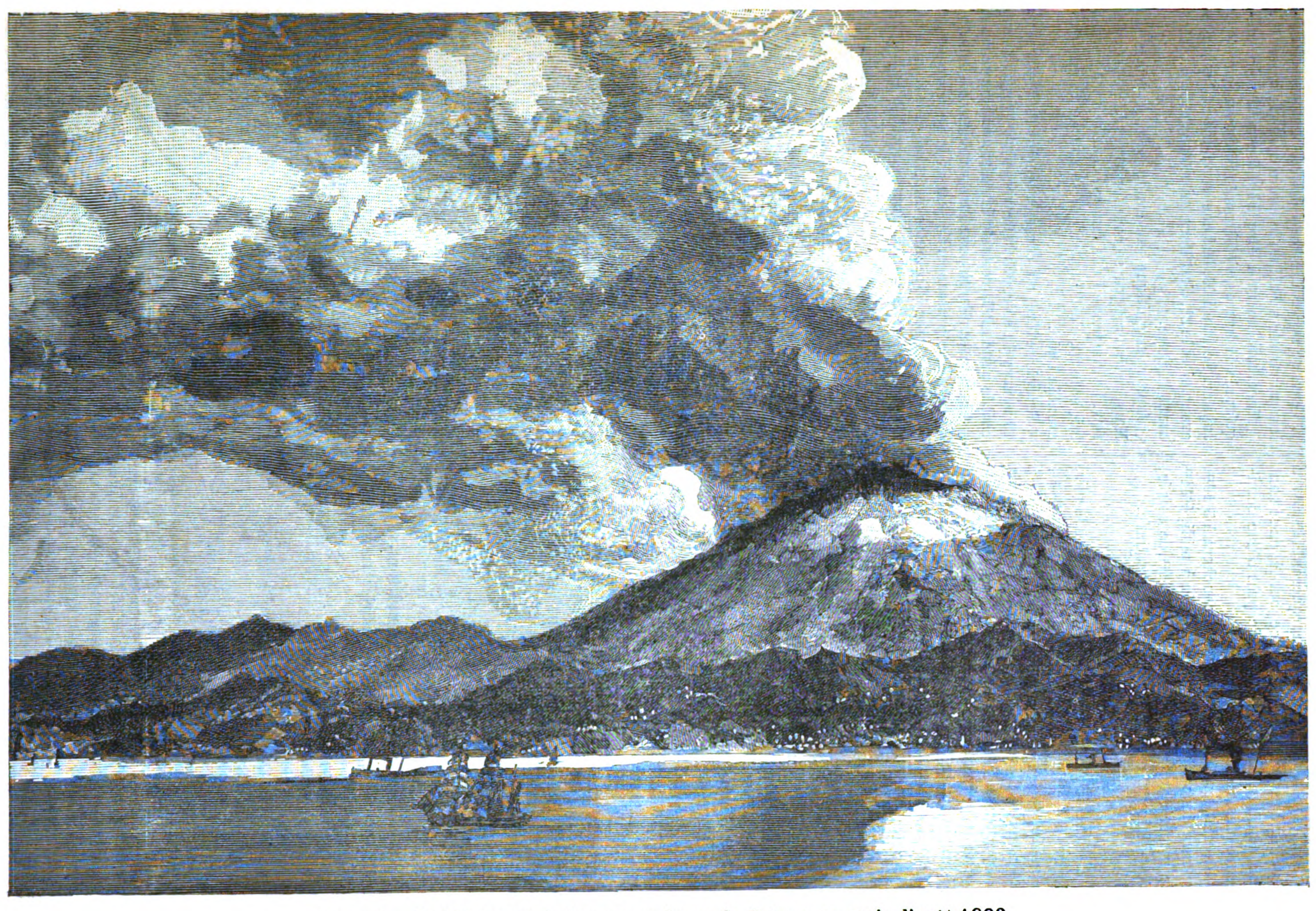
Pour les personnes qui ont des lunettes tant soit peu fortes, une observation intéressante sera celle de Mercure en plein jour, aux environs du jeudi 16 février. Ce dernier jour, Mercure va passer derrière le Soleil, mais à près de 7° (de 13 à 14 fois le diamètre de la Lune) plus bas dans le ciel.

On devra donc, en plein midi, en cherchant à cette distance au-dessous du Soleil, trouver un petit disque pâle qui sera la planète Mercure. Il a été vu à une bien plus petite distance du Soleil que celle-là.

Une autre curiosité de février, c'est que le Soleil sera assez loin de s'y trouver au milieu du ciel quand les montres et horloges marqueront douze heures (on aura bien tort de dire alors midi).

Le 10 février, le Soleil ne sera au méridien que

(4) Suite, voir p. 151. Pour plus amples renseignements, s'adresser à l'auteur, rédacteur en chef du *Journal du Ciel*, Cour de Rohan Paris.



L'éruption de l'Etna vue de la mer, au large de Catane, au mois d'août 1892.

quand les montres et horloges marqueront 14m26s 1/2 après 12 heures. En sorte que, ce jour-là, en se fiant aux montres, la matinée sera de près d'une demi-heure plus courte que la soirée.

En effet, levé à 7^h19^m, le Soleil se couchera à 5^h10^m, on aura donc bien, de 7^h19^m du matin à midi, 4^h41^m de matinée, et de midi à 5^h10^m, 5^h10^m de soirée, c'est-à-dire 29 minutes de plus que la matinée.

La Lune en février.

La Lune éclairera pendant plus de 2 heures le soir, du 1er au 4, et du 18 au 28; pendant plus de 2 heures le matin, du 1er au 12 et du 24 au 28.

Pas un seul jour du mois elle n'éclairera depuis le coucher du Soleil jusqu'à son lever le lendemain.

Cela n'arrivera que pendant les nuits du 30 au 31 janvier et du 31 janvier au 1er février.

Grand abaissement de la Lune vers le point Sud de l'horizon le dimanche 12, vers 8 heures du matin.

Grande élévation au-dessus du même point le samedi 25, vers 8 heures du soir.

Les jours de plus grand rapprochement de la Lune et des planètes en février, ceux où elle passera de la droite à la gauche des principaux astres, seront:

Pour Saturne, le 5.
Uranus, le 8.
Vénus, le 15.
Mercure et le Soleil, le 16.
Jupiter, le 20.
Mars, le 21.
Neptune, le 23.

Marées en février.

Les plus grandes marées de février arriveront d'abord le 2 au soir et le 3 au matin, celles-ci peu importantes, puis le dimanche 19, matin et soir, ces dernières marqueront la valeur moyenne du phénomène des grandes marées.

Les plus faibles marées auront lieu le vendredi 10 et le samedi 11, ainsi que le jeudi 23, matin et soir, ces dernières moins faibles que les premières.

Concordance des calendriers.

Le 1er février de notre calendrier grégorien se trouve être:

20 janvier 1893 Russe.
13 Pluviôse 101 Républicain.
15 Schebat 5653 Israélite.
14 Redjeb 1310 Musulman.
25 Tubeh 1609 Cophte.
Amchir (Cophte) commence le 7 février.
Adar (Israélite), le 17.
Février (Russe), le 13.
Schaban (Musulman), le 18.
Ventôse (Républicain), le 19.

Les planètes en février.

Mercure sera trop près du Soleil pour être visible à l'œil nu pendant ce mois. Voir ce que nous en avons dit aux *principaux phénomènes* de février.

Vénus se rapproche aussi du Soleil, et sera difficilement visible à l'œil nu le matin après le mardi 14.

Mars continuera à être bien beau le soir, jusqu'après 11 heures, s'éloignant toujours à gauche de Jupiter. Le lundi 20, la Lune se couche 57 minutes avant lui, et le 21, c'est Mars qui se couche 26 minutes avant la Lune.

Jupiter magnifique encore le soir, à droite de Mars, mais finit par se coucher avant 10 heures du soir. Le dimanche 19, la Lune se couche à 1^h3^m avant lui, et le 20, c'est Jupiter qui se couche 25 minutes avant la Lune.

Saturne se lève, au commencement du mois, vers 10 heures du soir, et à la fin vers 8^h15^m, restant bien visible pendant le reste de la nuit, avec son anneau suffisamment élargi pour être vu dans une lunette de moyenne puissance. Le samedi 4, on pourra voir la Lune se lever 46 minutes avant lui, et le 6, ce sera Saturne qui se lèvera 25 minutes avant la Lune.

Joseph Vinot.

LA FRANCE EN AFRIQUE

Permettez-moi de rappeler que, dans le n° 307 du *Cosmos*, il est dit que la coïncidence de la neige et d'un tremblement de terre à Alger, doit être de nature à faire rapprocher la date de 1246 de l'Hégire (1830), où les mêmes phénomènes se produisirent, de la date de l'an 1308 (1890-91), où ce double phénomène s'est produit, ainsi qu'on se le rappelle. Et on ajoute que les Arabes pourraient en conclure que les Français vont bientôt partir. Mais, à côté de ce rapprochement, il y en a bien d'autres, de nature à leur faire supposer le contraire, car la neige est tombée plusieurs fois à Alger, notamment en 1838-39.

Parmi ces rapprochements, de nature à affermir au contraire notre occupation, je vais, si vous me le permettez, en suivre un des plus singuliers au point de vue catholique.

1511. — Les Espagnols s'emparent d'Alger.

1541. — Alger est attaqué par Charles-Quint.

1681. — Louis XIV prépare une flotte qui bombarde Alger l'année suivante.

1791. — La grande mosquée d'Alger est achevée. Elle a été construite par des esclaves chrétiens. On verra plus loin ce qu'a été son centenaire 1891.

1831. — L'année après, la neige et les tremblements de terre concomitants à Alger, les Français se fixent à Alger, et prennent les deux autres principales villes du littoral : Oran et Bône (ancienne Hippone).

1841. — L'émir Abd-el-Kader reprend la lutte contre les Français, mais ceux-ci lui prennent, en une seule année, les villes de Tagdempt, Boghar, Thaza, Saïda, Msilah, Zamora, Mascara, sept villes, qui amènent la soumission d'une grande partie du pays algérien et oranais.

1851. — La prise de possession de la petite Kabylie, entre Djijelli et Callo, vient gêner les mouvements des Kabyles, et préparer la soumission de tout le pays au bord de la mer.

1861. — Les Français commencent la construction de la première ligne de chemin de fer, qui est certainement un puissant moyen de se maintenir dans le pays, et d'avancer dans la possession de nouvelles régions, telles que le Sahara. Cette nouvelle marche en avant, bien plus décisive qu'on ne l'aurait cru tout d'abord, arrive *trente ans* après la première occupation d'Alger, d'Oran et de Bône.

1871. — Un nouveau soulèvement est rapidement étouffé et amène la consolidation de l'occupation administrative de la France.

1881. — Grand essor donné à la construction des lignes de chemins de fer en Algérie, à la suite d'une rébellion dont les dégâts sont soldés par les révoltés.

1891. — Le colonel Archinard, partant de Saint-Louis sur le Sénégal, et remontant ce fleuve, vient planter le drapeau de la France, à 2200 kilomètres au midi d'Oran, et à 1100 kilomètres de l'embouchure du Sénégal, dans la mer, à Saint-Louis. Au Sud, le capitaine Binger a relié déjà ce point avec les postes français de la côte de Guinée, situés à environ 3500 kilomètres, au sud d'Oran. D'autre part, à la même date, le commandant Monteil fixe notre influence sur les rives du lac Tchad, à 2400 kilomètres au sud de Tunis, et Crampel ouvre la marche des Français du Congo au même lac. D'autre part, à la même date, le cardinal Lavigerie, qui vient de mourir, avait fondé son Ordre de Frères Blancs, destinés à faire la conquête religieuse et pacifique du désert du Sahara et du Soudan. Ce grand acte de Mgr Lavigerie a fêté, en 1891, le centenaire de l'achèvement de la grande mosquée d'Alger, dont j'ai parlé ci-dessus à la date de 1791. C'est la revanche des esclaves chrétiens.

Mais, à côté de ces faits remarquables se produisant jusqu'ici à des années terminées par le chiffre 1, il faut ajouter, non seulement le centenaire religieux mentionné ci-dessus (1791-1891), mais encore les périodes trentenaires suivantes.

En 1831, Alger, Oran, Bone sont définitivement occupés par les Français. Trente ans plus tard, en 1861, on construit le premier chemin de fer. Et, trente ans ensuite, 1891, les officiers Monteil, Archinard, Binger, Crampel préparent l'établissement de notre influence au centre du Soudan, et assurent ainsi la réunion prochaine de l'Algérie au Sénégal et à la côte de Guinée, ainsi qu'au Gabon, etc., car on ne peut prévoir jusqu'où peut nous conduire cette rapide extension de notre influence française en Afrique.

Mais les concordances extraordinaires ne s'arrêtent pas là. En 1830, la neige tombe à Alger; cette ville est aussi secouée par un tremblement de terre, et, six lunes plus tard, les Français mettent le pied sur la côte d'Alger.

En 1890-91, la neige tombe encore à Alger (*Cosmos*, n° 307), une secousse de tremblement de terre ébranle la ville, et, six lunes plus tard, Monteil apporte l'influence, l'amitié et le drapeau tricolore de la France sur les bords du lac Tchad, au centre de l'Afrique.

Voilà, certes, une coïncidence bien faite pour frapper tous les esprits, ceux de tous les croyants, sans distinction de religion, et même les autres.

Le lac Tchad est à 2600 kilomètres au midi de Tunis, à 3500 kilomètres de Saint-Louis, et servira de point de jonction entre le Congo français et l'Algérie; c'est, à cette heure, le point le plus important de la France en Afrique. Et ce fait est l'un des plus imposants de la fin du XIXe siècle.

En une seule année, la France vient ainsi d'étendre son influence sur une surface cinq fois grande comme l'Algérie, que nous avions mis soixante ans à conquérir et à pacifier.

Et on voudrait croire qu'il n'y a pas là assez de coïncidences en faveur de la France, pour prouver aux Arabes qu'elle est largement protégée par Allah et par Mahomet, son prophète!

TARDY.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 16 JANVIER 1892.

Présidence de M. LACAZE-DUTHIERS

Le mouvement de natation de la raie. — M. MAREY a étudié, par la chronophotographie, les mouvements de natation de la raie, comme il avait étudié précédemment ceux de l'anguille, et il est arrivé à cette conclusion curieuse, que les mouvements des nageoires de la raie ont la plus grande ressemblance avec ceux de l'aile de l'oiseau. Nous donnerons la note de M. Marey; les figures qui l'accompagnent constituent la meilleure démonstration du phénomène observé.

Recherches expérimentales sur la contractilité des vaisseaux sanguins. — La contractilité des artères est un fait connu. L'observation de Schiff permet de la vérifier aisément, c'est la contraction rythmique des artères auriculaires du lapin. Or, l'oreille tout entière est rouge quand les artères sont dilatées; elle est pâle, quand elles sont contractées. Faut-il en conclure que la contraction et le relâchement alternatifs portent sur tous les vaisseaux, artères, capillaires et veines? Non, à coup sûr, car il suffit que, par suite de la contraction des artères, il n'arrive plus de sang dans les capillaires et les veines pour que ces derniers vaisseaux, en vertu de l'élasticité de leur paroi, se débarrassent du sang qui les remplissait en l'envoyant dans les grosses veines du cou.

M. Ranvier fait la même objection aux observations faites au microscope, sur des organes transparents. Il a pensé qu'il fallait soumettre à l'excitation électrique une membrane vasculaire vivante encore, mais entièrement détachée de l'animal, afin d'y supprimer la circulation. Il fallait, en un mot, agir sur les vaisseaux sanguins comme on agit sur les fibres musculaires, lorsque l'on veut étudier les modifications qu'elles subissent sous l'influence des secousses d'induction, et dans ses expériences dont il expose la délicate technique, il fait remarquer, entre autres faits importants, que jamais il n'a vu survenir, sous l'influence des courants d'induction, quelle qu'ait été leur intensité, le plus léger mouvement de contraction dans les capillaires.

Ondes électriques dans des fils; la dépression de l'onde qui se propage dans des conducteurs. — La belle découverte des ondes électriques stationnaires dans des fils a donné l'idée à M. Birkeland d'examiner les mêmes phénomènes en mesurant la longueur des étincelles. Pour cette étude, il emploie le téléphone, avec une disposition des appareils analogue à celle employée par Hertz. Le téléphone reste presque muet tant que la distance entre les boules du micromètre est plus grande que la distance explosive maximum; si la distance est plus petite que cette distance maximum, chaque étincelle est indiquée par des grésillements de la plaque téléphonique; si les boules se touchent, le bruit change complètement de caractère.

Les mesures obtenues par cette méthode acoustique ont permis d'établir des tableaux dont l'auteur tire diverses conclusions et notamment celle-ci, que l'intensité maximum d'une suite d'ondes dans le fil de fer doux, par exemple, diminue assez vite; après avoir parcouru une distance de 55 mètres, l'intensité est déjà tombée jusqu'à $\frac{1}{10}$ de la valeur initiale.

Sur le minimum perceptible de lumière. — Aubert a indiqué comme minimum perceptible de lumière une intensité 300 fois moindre que celle de la pleine lune. Cette intensité, calculée par M. Charles Henry, serait de 0,0000267 bougies. Il a reconnu que ce nombre est trop grand.

Appliquant à son propre minimum perceptible de lumière, la loi de déperdition lumineuse du sulfure de zinc, il a noté le temps (quatre heures) au bout duquel son œil, après un séjour d'une heure dans l'obscurité, pouvait à peine distinguer l'intensité du sulfure de la lumière propre de la rétine, et il a trouvé 29 milliardièmes de bougie.

Il a reconnu que, pour avoir des nombres le plus petits possible, il est indispensable de conserver l'œil le plus longtemps possible dans l'obscurité.

Le sulfure de zinc phosphorescent considéré comme étalon photométrique. — Les travaux de M. Ch. Henry, ayant pour objet l'emploi du sulfure de zinc phosphorescent comme étalon photométrique, l'ont conduit à étudier dans quelle mesure on peut compter sur la parité des indications du sulfure de zinc dans diverses conditions. Il a reconnu que, dans des limites assez étendues et conséquemment dans des conditions faciles à réaliser, qui correspondent à la saturation lumineuse, la quantité de lumière émise par le sulfure de zinc phosphorescent, à un instant donné, est indépendante de la distance du magnésium, indépendante du temps d'illumination, indépendante de l'épaisseur de la couche de sulfure; en un mot, le sulfure de zinc phosphorescent présente au plus haut degré les caractères que l'on exige d'un étalon photométrique secondaire.

Sur la détermination du phosphore dans les fers et les aciers. — On sait que les aciers et les fers de bonne qualité ne peuvent renfermer qu'une très petite proportion de phosphore et que quelques dix-millièmes de cet élément suffisent à modifier beaucoup les propriétés du métal. Aussi attache-t-on la plus grande importance à une détermination exacte de la teneur en phosphore.

M. Ad. Carnot propose une méthode fondée comme la plupart des autres sur l'emploi du molybdate d'ammoniaque.

Elle en diffère : 1° par le mode de séparation (et de dosage) du silicium, qui se fait au moyen de l'acide sulfurique; 2° par le procédé de destruction des composés du carbone, où l'on se sert de l'acide chromique; 3° par la nature du composé final; ce composé n'est plus le pyrophosphate de magnésie, contenant 27,928 0/0 de phosphore, mais le phospho-molybdate d'ammoniaque desséché qui, obtenu par une seconde précipitation, dans des conditions toujours identiques, présente une composition constante. Il ne renferme que 1,628 0/0 de phosphore, c'est-à-dire 17 fois moins que le pyrophosphate. De là une précision beaucoup plus grande dans le dosage.

Les pertes d'azote dans les fumiers. — MM. A. Muntz et A.-Ch. Girard ont, dans une précédente communication, parlé de pertes en ammoniaque que le fumier éprouve à l'étable sous les pieds des chevaux. Ils montrent aujourd'hui combien est difficile à réaliser pratiquement la fixation de ces quantités énormes d'ammoniaque qui se dégagent à l'étable. L'emploi des litières de tourbe et de terres riches en humus parait conduire aux meilleurs résultats. Si les conditions de milieu s'y prêtent, on peut avoir recours à ces matières; mais ce n'est pas le cas général, et l'on ne saurait conseiller à l'agriculteur de délaisser la paille de ses récoltes pour acheter de la tourbe; on ne saurait non plus l'encourager à y substituer de la terre, matière très encombrante. Mais une pratique qui lui semble recommandable, c'est d'associer à la paille des terres, particulièrement des terres tourbeuses ou humifères, dont quelques pelletées, jetées sur la litière, forment une couche qui entrave notablement la déperdition de l'ammoniaque.

Recherches sur la localisation des huiles grasses dans la germination des graines. — Reprenant l'examen microscopique des huiles dans les graines, en tenant compte de toutes les substances de



réserve qui les accompagnent, M. Eugène Mesnard est arrivé aux conclusions suivantes : 1° Sauf chez les Graminées, les huiles grasses ne sont pas localisées dans des assises spéciales; 2° le dédoublement des huiles par saponification sous l'influence d'une diastase spéciale ne paraît pas devoir exister; 3° l'huile se montre, dans tous les cas, indépendante de l'amidon et du glucose, mais elle paraît se superposer aux matières albuminoïdes dans les réserves des graines mûres.

Prix Bressa de l'Académie royale de Turin. — L'Académie royale des Sciences de Turin rappelle les conditions du concours pour le *neuvième prix Bressa :*

Suivant la volonté du testateur, ce concours a pour but de récompenser le savant ou l'inventeur, *à quelque nation qu'il appartienne*, lequel, durant la période quadriennale de 1891-1894, « au jugement de l'Académie des Sciences de Turin, aura fait la découverte la plus éclatante et la plus utile, ou qui aura produit l'ouvrage le plus célèbre en fait de Sciences physiques et expérimentales, Histoire naturelle, Mathématiques pures et appliquées, Chimie, Physiologie et Pathologie, sans exclure la Géologie, l'Histoire, la Géographie et la Statistique ».

Ce concours sera clos le 31 décembre 1894.

La somme fixée pour ce prix sera de dix mille quatre cent seize francs.

Sur la somme des logarithmes des nombres premiers qui ne dépassent pas x. Note de M. Cahen. — Sur les équations différentielles d'ordre supérieur, dont l'intégrale n'admet qu'un nombre fini de déterminations. Note de M. Paul Painlevé. — Les équations différentielles linéaires à coefficients rationnels, par M. Helge von Koch. — M. Vèzes étudie un platonitrite acide de potassium. — Sur la décomposition du chloroforme en présence de l'iode. Note de M. A. Besson. — Sur quelques éthers de l'homopyrocatéchine. Note de M. H. Cousin.

BIBLIOGRAPHIE

Traité d'optique, par M. E. Mascart, membre de l'Institut, professeur au Collège de France et directeur du Bureau central météorologique, tome II et premier fascicule du tome III, 2 vol. grand in-8°. Paris, Gauthier-Villars et fils.

En septembre 1889, nous avons fait connaître le tome Ier de cet ouvrage; la suite ne le cède en rien au commencement, et l'œuvre est en tous points digne de la réputation de son auteur. Le tome II, fort de 650 pages, ne contient que quatre chapitres, dont voici les titres : Polarisation chromatique, Phénomènes divers, Polarisation rotatoire, Réflection et réfraction. Grâce au grand nombre de questions traitées sous ces rubriques, le lecteur a un répertoire aussi complet que possible de ces intéressantes, mais souvent difficiles questions, et il sera dispensé de recourir aux nombreux articles dispersés dans divers recueils, où il est souvent difficile de les consulter.

Dans le tome III, après avoir étudié la polarisation par réflection, l'auteur aborde la propagation de la lumière, la mesure de sa vitesse et l'influence des corps en mouvement, théorie dont on commence à faire de si intéressantes applications en astronomie; puis vient le chapitre, essentiellement pratique, de la photométrie terrestre et stellaire; enfin, les réfractions atmosphériques, qui intéressent à un si haut point l'astronomie et la météorologie. Quoique cet ouvrage ait surtout en vue la théorie pure, on y rencontre de nombreux renseignements pratiques, soit sous forme d'exemples, soit comme justification de la théorie.

Manuel théorique, instrumental et pratique d'électrologie médicale, par G. Trouvé, 8 francs. Paris, Octave Doin, 8, place de l'Odéon.

M. Trouvé s'est donné pour tâche dans cet ouvrage de rendre accessibles à tous, et sans le secours des formules mathématiques, les notions d'électricité vraiment nécessaires ou utiles aux applications médicales. L'électricité est, en effet, un agent thérapeutique puissant, mais qu'il faut savoir manier : l'ouvrage de M. Trouvé enseigne à le connaître. Outre les premières notions d'électricité, il donne, et c'est la partie la plus importante du volume, la description des principaux appareils de l'électrothérapie et de l'électrophysiologie. Il a lui-même construit, et le plus souvent inventé, ces appareils; leur description, écrite de sa main, y gagne en clarté et en exactitude. Dans une troisième partie, il donne un index électrothérapeutique dans lequel, ne prenant pas lui-même la parole, il s'est borné à compiler les opinions émises par un certain nombre de médecins français sur l'emploi thérapeutique de l'électricité.

M. Vigouroux a écrit la préface de ce livre vraiment précieux. Il rendra de grands services et sera certainement très apprécié par tous les praticiens.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simple renseignement et n'impliquent pas une approbation.

American Journal of mathematics (*octobre 1892*). — Note on the use of supplementary curves in Isogonal transformation, Rollin A. Harris. — On the higher singularities of plane curves, Charlotte Angas Scott. — On the roots of matrices, Metieler.

American machinist (*12 janvier.*) — Malleable iron castings, S. Bolland. — Keep's tests for cast iron. J. Kepp. — (*14 janvier*). — The manufacture of small arms. — The modern steam laundry. — The influence of the climate of Japon in the organism of the Europeans, Dr Michaut (*Supplément.*) — The manufactures of liquors and preserves, J. de Brevans. — Ether as a menstruum in medication by the skin, James Sawyer.

Astronomy and astro-physics (*janvier*). *Astronomy.* — The problem of solar motion, Truman Henry Safford, — The Andromedes, J. Maclair. — The star of Bethlehem,

G. Porter. — Solar Corona of April, 1893, Schaeberle. — Proper motion and spectra of stars, Monck. — Two large telescopes, A. Common. — The Holme's comet, W. Payne. — Some recent markings on Jupiter, Mary W. Whitney. — How the earth is measured, Hovard Gore. — (*Astro-Physics.*) Sun-spots and magnetic perturbations in 1892, A. Ricco. — An enormonus Prominence seen at Haynald observatory, octobre 3, 1892, J. Fenyi. — Solar observations third quarter of 1892, P. Tacchini. — The spectroscope of Allegheny observatory, J. E. Keeler. — Photographic spectrum of planetary nebulœ and of the new star, E. Von Gothard. — Distribution of stellar types in space, J. Maclair Boraston.

Chronique industrielle (*15 janvier*). — Gazogène Taylor, J. Loubat.

Ciel et terre (*16 janvier*). — L'ozone atmosphérique et l'ozonométrie en Belgique, Van Bastelaer.

Civilta cattolica (*21 janvier*). — Leone XIII et l'Italia. — La morale Giudaica. — Degli Hittim o Hettei e delle loro migrazioni. — Il pontificato di S. Gregorio magno nella storia della civilta christiana.

Electrical engineer (*20 janvier*). — What is electricity, Sidney F. Walker. — Earthing the return, J. D. F. Andrews.

Electrical world (*7 janvier*). — The incandescent lamps stations. — Electrical progress during 1892. — On inert gases in incandescent lamps, Bohm. — The Cologne municipal lighting station, Clarence Feldmann. — High vs. low frequency in transformers, Louis T. Robinson. — An ideal central power station, Field. — Experimental researches on alternate current transformers, A. Fleming.

Electrical world (*14 janvier*). — The rock creek electric railway, Washington, D. C., F. G. Bolles. — Suggestions for meteung devices, D. Mott.

Électricité (*19 janvier*). — La distribution de l'énergie des mines aux centres manufacturiers. — Le commutateur téléphonique multiple, Fr. Wellas. — Sur les horloges électriques, Henry de Graffigny. — Essais du professeur Ewing sur la turbine Parsons à condensation et l'alternateur Ewing à grande fréquence.

Étangs et rivières (*15 janvier 1893*). — Les amorces, C. de Lamarche. — Les eaux de lessive et les poissons, Dr Liegey.

Études religieuses (*janvier-avril 1893*). — Le Père Charles-Daniel, P. R. de S. — La franc-maçonnerie et le gouvernement de la France depuis 15 ans, P. E. Abt. — Madagascar: statistiques et légendes, d'après les documents officiels, P. P. Caussèque. — Auguste Comte et le positivisme, P. L. Roure. — Le roi martyr, P. V. Delaporte. — Lettres de Turquie: Constantinople, P. J. B. — Mgr Dupanloup et le gouvernement français pendant le concile. — Réponse à une attaque du correspondant, P. Et. Cornut. — Tableau chronologique des principaux événements du mois, P. J. Br.

Génie civil (*14 janvier*). — La navigation aux États-Unis, Max de Nansouty. — Les collections Dybowski; documents sur le Congo. Jannettaz. — Les mortiers à la soude, Ch. Rabut. — (*21 janvier*). — La dérivation de la vigne, R. Audra. — Reconstruction du pertuis d'Arcy sur la Cure, Mazoyer. — Les constructions coloniales, ernard et Labussière. — Cercle à calcul dit « Arithmographe » de M. Renaud Tachet, F. Desjuiens. — Notes sur les constructions navales militaires aux États-Unis, Lucien Périni.

Helios illustré (*1er janvier*). — La Frena, nouvelle chambre à main à pellicules. — Variation de la lumière solaire et du temps d'exposition.

Journal de l'Agriculture (*21 janvier*). — Question de droit rural, Eug. Pouillet. — Conservation de la betterave en silos pour la nourriture des bestiaux, Ferdinand Lemaire. — Nourriture économique des volailles, Paul Devaux. — Buttoir pour tracer des planches étroites, A. Audouard. — Étude sur la question ovine en Algérie, Henry Lagnier.

Journal of the Society of arts (*20 janvier*). — Upper Burma under british rule, Herbert Thirkel.

Laiterie (*21 janvier*). — La constitution du lait, R. Lézé. — Défauts des beurres, E. Boulier.

Memorie della Societa degli spettroscopisti italiani (*décembre*). — Some results and conclusions derived from a photographic study of the sun, George E. Hale. — Note sur une protubérance excessivement grande observée, le 3 octobre 1892, à l'Observatoire Haynald, J. Fenyi. — La grande protuberanza osservata à Roma il 3 ottobre 1892, dal dottor, L. Palazzo.

Moniteur industriel (*17 janvier*). — Les locomotives Compound, El. — Épuration des jus sucrés par la poudre de chaux hydratée, Mittelmann.

Nature (*19 janvier*). — On the origin of the electric nerves in the torpedo, gymnotus, mormyrus and malepterurus. — Australian travels. — Bacilli in butter, Grace C. Frankland.

Proceedings of the Royal Society (*Novembre*). — On the characters and behaviour of the wandering (migrating) cells of the Frog, especially in relation to Micro-organisms, A. Kanthack. — Stability and instability of viscous liquids, A. B. Basset. — On the colour of leaves of plants and their autumnal changes, Arthur Hills Hassal. — Ionic velocities, Dampier Whetham. Memoir on the theory of the compositions of numbers, A. Mac Mahon.

Questions actuelles (*21 janvier*). — Décret pour Bâle et pour Troyes. — Lettre de N. T. S.-P. le Pape à M. le comte de Mun. — Rapport sur l'exploitation de l'enfance. — Bilan géographique pour l'année 1892.

Revue des sciences pures et appliquées (*15 janvier*). — Cellule animale et microbienne, Dr A. Charrin. — L'amélioration des estuaires de la Gironde et de la Seine, L. Partiot. — Observations sur le Plankton, J. Thoulet.

Revue du cercle militaire (*22 janvier*). — Le service d'état-major aux manœuvres, d'après les notes d'un officier anglais. — L'armée chinoise de l'étendard vert. — La guerre dans cent ans.

Revue industrielle (*14 janvier*). — Palan Hercule à vis tangente de 30 tonnes, P. Chevillard. — Four à brûler les gadoues, Gérard Lavergne.

Revue mensuelle de l'École d'anthropologie (*15 janvier*). — Coup d'œil historique sur les origines et la fonction du langage, J. V. Laborde. — La galerie couverte des pierres plates, Philippe Salmon. — Le squelette humain de Brünn, Georges Hervé.

Revue scientifique (*21 janvier*). — Mœurs des Cambodgiens, A. Leclère. — Les monstres doubles opérables, Marcel Baudouin. — Les steamers brise-glace. — Le centenaire de Galilée à Padoue, G. Canestrini.

Sciences et commerce (*20 janvier*). — Le projet Thwaite et Swinburne, J. B. F. — La production industrielle de l'aluminium en 1892, Charles Roussel.

Yacht (*21 janvier*). — Marine nationale, E. Weyl. — La loi sur la marine marchande, M.

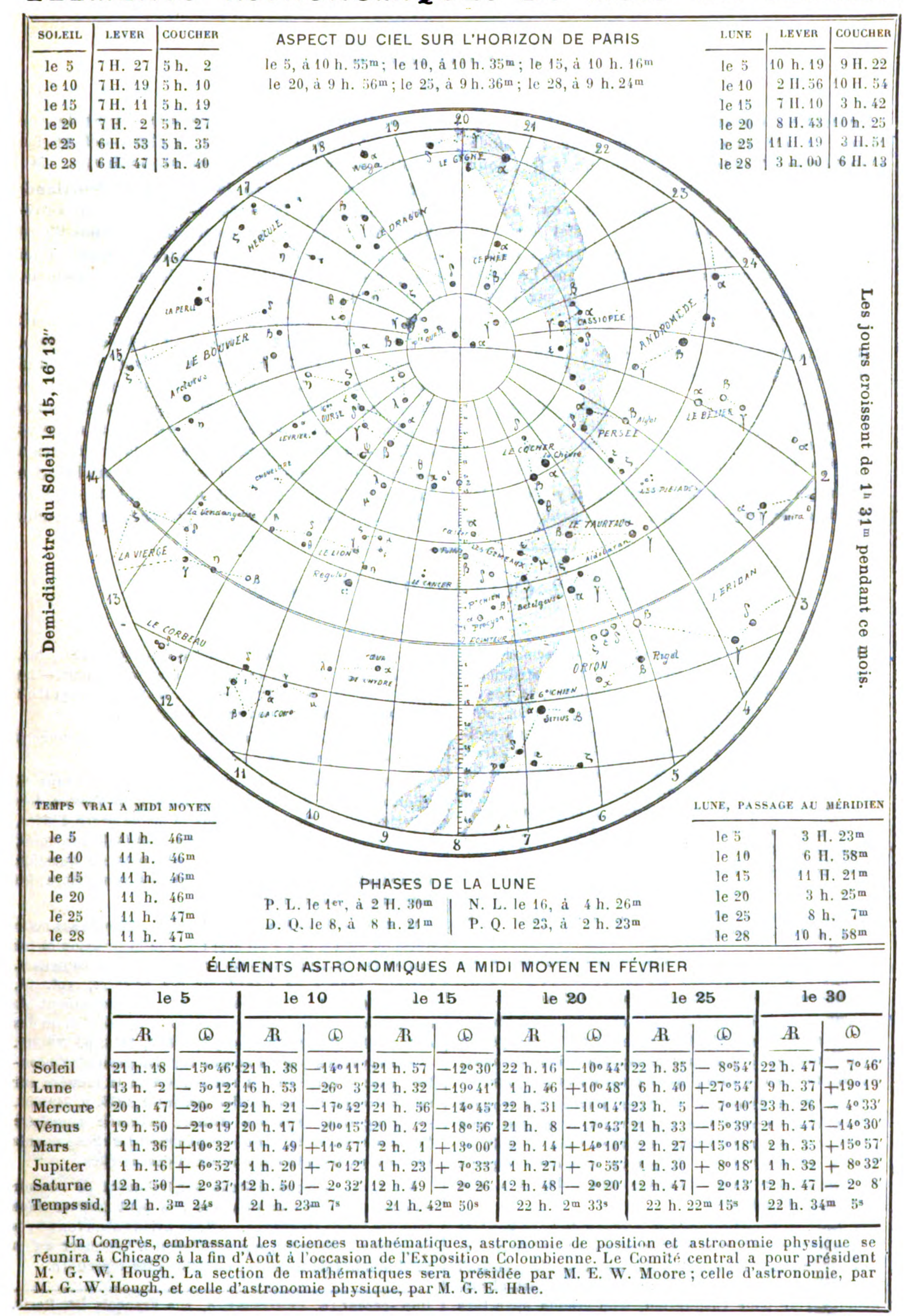
ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS DE FÉVRIER

SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	7 H. 27	5 h. 2
le 10	7 H. 19	5 h. 10
le 15	7 H. 11	5 h. 19
le 20	7 H. 2	5 h. 27
le 25	6 H. 53	5 h. 35
le 28	6 H. 47	5 h. 40

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 10 h. 55m; le 10, à 10 h. 35m; le 15, à 10 h. 16m
le 20, à 9 h. 56m; le 25, à 9 h. 36m; le 28, à 9 h. 24m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	10 h. 19	9 H. 22
le 10	2 H. 56	10 H. 54
le 15	7 H. 10	3 h. 42
le 20	8 H. 43	10 h. 25
le 25	11 H. 19	3 H. 51
le 28	3 h. 00	6 H. 13



TEMPS VRAI A MIDI MOYEN	
le 5	11 h. 46m
le 10	11 h. 46m
le 15	11 h. 46m
le 20	11 h. 46m
le 25	11 h. 47m
le 28	11 h. 47m

PHASES DE LA LUNE

P. L. le 1er, à 2 H. 30m | N. L. le 16, à 4 h. 26m
D. Q. le 8, à 8 h. 21m | P. Q. le 23, à 2 h. 23m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN	
le 5	3 H. 23m
le 10	6 H. 58m
le 15	11 H. 21m
le 20	3 h. 25m
le 25	8 h. 7m
le 28	10 h. 58m

ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN EN FÉVRIER

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 30	
	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D
Soleil	21 h. 18	—15° 46′	21 h. 38	—14° 11′	21 h. 57	—12° 30′	22 h. 16	—10° 44′	22 h. 35	— 8° 54′	22 h. 47	— 7° 46′
Lune	13 h. 2	— 5° 12′	16 h. 53	—26° 3′	21 h. 32	—19° 41′	1 h. 46	+10° 48′	6 h. 40	+27° 54′	9 h. 37	+19° 19′
Mercure	20 h. 47	—20° 2′	21 h. 21	—17° 42′	21 h. 56	—14° 45′	22 h. 31	—11° 14′	23 h. 5	— 7° 10′	23 h. 26	— 4° 33′
Vénus	19 h. 50	—21° 19′	20 h. 17	—20° 15′	20 h. 42	—18° 56′	21 h. 8	—17° 43′	21 h. 33	—15° 39′	21 h. 47	—14° 30′
Mars	1 h. 36	+10° 32′	1 h. 49	+11° 47′	2 h. 1	+13° 00′	2 h. 14	+14° 10′	2 h. 27	+15° 18′	2 h. 35	+15° 57′
Jupiter	1 h. 16	+ 6° 52′	1 h. 20	+ 7° 12′	1 h. 23	+ 7° 33′	1 h. 27	+ 7° 55′	1 h. 30	+ 8° 18′	1 h. 32	+ 8° 32′
Saturne	12 h. 50	— 2° 37′	12 h. 50	— 2° 32′	12 h. 49	— 2° 26′	12 h. 48	— 2° 20′	12 h. 47	— 2° 13′	12 h. 47	— 2° 8′
Temps sid.	21 h. 3m 24s		21 h. 23m 7s		21 h. 42m 50s		22 h. 2m 33s		22 h. 22m 15s		22 h. 34m 5s	

Un Congrès, embrassant les sciences mathématiques, astronomie de position et astronomie physique se réunira à Chicago à la fin d'Août à l'occasion de l'Exposition Colombienne. Le Comité central a pour président M. G. W. Hough. La section de mathématiques sera présidée par M. E. W. Moore; celle d'astronomie, par M. G. W. Hough, et celle d'astronomie physique, par M. G. E. Hale.

FORMULAIRE

Protection du fer contre la rouille. — Un brevet a été pris récemment pour un mode d'application d'oxyde magnétique sur le fer, pour le protéger contre la rouille.

Ce procédé consiste à revêtir l'objet en fer, par électrolyse ou autrement, d'un métal ou d'un alliage se volatilisant à 1000° centigrades, puis à chauffer à cette température dans un four. Le métal du revêtement se volatilise, et il reste sur l'objet une couche d'oxyde de fer magnétique. M.

Composition d'une bonne cire à cacheter les bouteilles. — Faire fondre sur le feu:

Poix grecque................	1000	grammes.
Poix de Bourgogne..........	500	—
Cire jaune....................	200	—
Brique pilée.................	100	—

Quand la masse est bien fondue, on y plonge les bouteilles par leurs goulots, en enfonçant ceux-ci de 1 centimètre environ au-dessous du cercle, en les faisant tourner pour que la cire y adhère. La quantité précédente suffit pour 300 bouteilles. M.

Moyen pour rendre le ciment de Portland inattaquable par la gelée. — Un ingénieur autrichien, M. Reinhofer, a constaté que l'addition d'une certaine quantité de soude cristallisée, dissoute dans l'eau, rend le ciment de Portland parfaitement inattaquable par la gelée.

Le mortier soumis à l'expérience se composait de 1 litre de ciment de Portland, 1 litre de chaux et 3 litres de sable de rivière mélangés avec une dissolution de 1 kilogramme de soude dans 3 litres d'eau. Ce mortier, après exposition, pendant 14 heures et demie, à un froid dont l'intensité maxima avait atteint — 31°5, fut introduit dans un four où il resta pendant trois heures. A la sortie du four, la prise du ciment était absolument intacte, et cette conservation doit être attribuée à la présence de la soude.

PETITE CORRESPONDANCE

M. J. T., à V. — 1° Ne pas employer de thermomètres montés sur métal; 2° Si vous désirez des instruments de précision s'adresser à la maison Tonnelot, 25, rue du Sommerard; 3° Chaque thermomètre de précision coûte environ 25 fr.; 4° Si des indications d'une précision ordinaire vous suffisent, vous trouverez des thermomètres, en même temps à maxima et à minima, chez tous les opticiens, pour 10 à 20 francs. — *Manuel général des vins* de Robinet (4 francs) et *Manuel pratique d'analyse des vins*, du même (4 francs). Bernard Tignol, quai des Grands-Augustins. — *L'alcool* de Larbalétrier (3 fr. 50). *Ferments et fermentations* de Garnier (3 fr. 50), chez Baillière, rue Hautefeuille.

M. A. C., à Lisbonne. — Moteurs Otto, 155, rue Croix-Nivert, à Paris; Niel, 30, rue de la Chaussée-d'Antin, etc.

M. J. C., professeur à l'École des Ingenieros de Montes. — Il suffit d'écrire à l'Observatoire; les lettres parviendront; ce sont nos meilleurs constructeurs.

M. B. G. — Voici une formule pour cultiver les plantes dans la mousse, considérée comme inerte : Chlorhydrate d'ammoniaque, 1 gramme; phosphate acide de chaux, 1 gramme ; eau, 1 litre ; arroser deux fois par jour.

M. F. P., à Besançon. — Nous n'avons pu trouver cette plante, de serre dans nos climats. Il faudrait vous adresser à des horticulteurs résidant dans le Midi. — Toutes les descriptions d'appareils que nous jugeons bon de donner dans le *Cosmos* sont publiées à titre complètement gratuit.

M. L. C., à T. — Le *Traité de géologie* de Lapparent, et l'*Abrégé de ce traité* chez Savy, boulevard Saint-Germain. — Pour indiquer un remède, il faudrait savoir pourquoi la cheminée manque de tirage : tuyau trop court, abrité, manque d'air pour l'aspiration, trop grande ouverture de foyer par rapport au diamètre du tuyau, etc., etc. sont autant de causes d'un mauvais fonctionnement. — De quelles taches s'agit-il? si ce sont des taches de graisse sur les vêtements, la benzine est indiquée.

M. D., 1612. — Vous trouverez le renseignement demandé à la page 256 de ce numéro.

M. T. P., à Caen. — Le projet de télégraphie sans fil d'Edison a été donné dans le n° 384 du *Cosmos*. Les expériences de M. Preece, dans le même ordre d'idées, sont la reproduction, en plus grand, de faits déjà signalés; nous en dirons quelques mots. — La seconde question est l'objet d'un travail important, qui complètera les notes déjà données sur ce sujet.

M. de T., à F. — Les travaux les plus récents sur cette question sont dus à Paul Bert : Sur le mécanisme et les causes des changements de couleur chez le caméléon. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, vol. 81, p. 938-941, 1875. — Expériences sur le changement de couleur chez un caméléon privé de la vue de l'un ou des deux côtés. *Société de Biologie*, vol. 2, 1876, p. 310-311. — Observations sur les causes des changements de couleur chez le caméléon et sur l'action de la lumière sur sa coloration. *Société de Biologie*, vol. 2, 1876, p. 349-352. — Brongniart, dans son *Histoire naturelle populaire* (Flammarion, 1892), donne l'explication des changements de couleur, d'après les travaux ci-dessus cités.

M. P. B. — Nous évitons généralement de revenir en détail sur les éléments que l'on peut trouver dans tous les livres classiques. — Nous avions abandonné ces questions à résoudre, qui semblaient n'intéresser qu'un petit nombre de lecteurs; on pourra les reprendre.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Heure vraie et heure légale. — On sait que, depuis deux ans, l'heure légale en France est l'heure moyenne de Paris. Cette décision très commode au point de vue des services publics, chemins de fer, postes et télégraphes, n'est pas sans avoir quelques inconvénients.

C'est ainsi que le 10 février prochain, à Paris, au moment du midi vrai, c'est-à-dire au moment où le soleil est au milieu de sa course, où les cadrans solaires indiquent l'heure de midi, les horloges, bien réglées sur le temps moyen, marqueront 14 minutes 26 secondes et demie.

A Brest, la chose sera plus intéressante encore, car le midi vrai de Brest arrive 27 minutes 19 secondes et un tiers après celui de Paris, de sorte qu'à Brest, à la date indiquée, la différence entre midi, ou le milieu du jour, et 12 heures, sera de 41 minutes 46 secondes ; ainsi la matinée y sera de près de trois quarts d'heure plus courte que l'après-midi, et pour ne citer qu'un fait, messieurs les huissiers pourront faire leurs protêts 41 minutes plus tôt qu'avec l'heure vraie. Que serait-ce avec le régime des fuseaux horaires ?

AGRONOMIE

Fabrication simultanée du sulfate de soude neutre et du phosphate de chaux précipité. — La note sur ce procédé, donnée dans le dernier numéro, page 256, a été quelque peu massacrée, surtout dans la première formule, ce dont nous demandons pardon à nos lecteurs. Voici comment il faut rétablir la première phrase de la seconde colonne de cette page.

Au lieu de : A cet effet..... lire :

Pour réaliser ce procédé, on fait une solution aqueuse de bisulfate de soude et on traite cette solution par une solution de phosphate impur (mélange de phosphate et de carbonate de chaux naturel dans l'acide sulfurique). Il se précipite un mélange de sulfate et de phosphate de chaux, conformément à l'équation :

$$[Ca\,CO_3 + (PO_4)^2\,Ca^3] + CNaHSO_4$$
$$= 3\,CaSO_4 + CaH_4\,(PO_4)^2 + 3\,Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$$

Des superphosphates d'ammoniaque. — On préconise, depuis quelque temps, en Allemagne surtout, l'emploi comme engrais concentré de ce qu'on appelle le phosphate d'ammoniaque, possédant sur les engrais jusqu'ici employés couramment en agriculture, le grand avantage de mettre à la disposition des plantes, sous le minimum de volume, les deux éléments cardinaux de la fertilisation : le phosphore et l'azote.

Cette dénomination pourrait induire en erreur et faire croire à une combinaison chimique d'acide phosphorique et d'ammoniaque. Il n'en est rien, il s'agit tout simplement d'un mélange de superphosphate et de sel ammoniaque.

La fabrication de cet engrais est très simple. Elle consiste à mélanger intimement les deux matières constitutives au moyen de la pelle et d'un tamis vertical, ou mieux à les faire passer ensemble dans un désintégrateur.

La proportion d'azote et d'acide phosphorique contenus dans ces mélanges est fort variable, et il serait désirable de voir adopter des types invariables.

Il est important d'exiger que le mélange soit bien homogène; l'achat d'une matière irrégulière ne permet pas à l'agriculteur de prélever un échantillon

bien moyen de la marchandise et d'en contrôler sûrement la qualité, et, en outre, il ne saurait lui être indifférent de voir l'azote ou le phosphore prédominer en certains points de son champ, et faire défaut en d'autres, au lieu d'être uniformément répartis (1).

On a souvent essayé aussi d'introduire dans le commerce des engrais, sous le nom de superphosphates nitratés, des mélanges de nitrate de soude et de superphosphate ou même de sels de potasse et de superphosphate.

On ne saurait recommander l'emploi comme fertilisants de pareils mélanges. Il n'est, en effet, pas indifférent pour l'agriculteur de connaître les sels de potasse employés par le fabricant pour faire son mélange, car la forme sous laquelle on administre les sels de potasse au sol varie suivant les cultures, de sorte que l'on pourrait faire complètement fausse route, faute d'être renseigné sur ce point important. D'ailleurs, l'analyse des superphosphates au nitrate est chose très compliquée, et le dosage de l'azote en est particulièrement difficile; en outre, il résulte d'expériences récentes, que ces superphosphates perdent rapidement leur titre par volatilisation de l'acide nitrique. M.

CHIMIE

Les causes qui font pâlir la flamme de Bunsen. — Le Pr V. B. Lewes résume comme suit les différentes causes qui contribuent à faire perdre son éclat à la flamme de Bunsen :

1° Action chimique de l'oxygène de l'air, qui occasionne une perte d'éclat de la flamme en brûlant les hydrocarbures avant que, dans l'état de dilution, ils puissent produire de l'acétylène.

2° Action diluante de l'azote atmosphérique, qui, en augmentant la température nécessaire pour la décomposition partielle des hydrocarbures présents, empêche la formation de l'acétylène, d'où une seconde cause de perte d'éclat.

3° Influence réfrigérante de l'air introduit qui peut contribuer au résultat général, bien que le refroidissement ainsi produit soit moindre que l'élévation de température due à l'oxydation produite par l'oxygène de l'air.

4° Dans une flamme normale de Bunsen, l'azote et l'oxygène contribuent à peu près également à diminuer l'éclat; si on augmente la quantité d'air, l'oxydation joue un rôle prépondérant et l'azote cesse d'avoir pratiquement la moindre action. M.

Fabrication d'acide carbonique liquide en France. — On fabrique en France, à Hermes, l'acide carbonique liquide en absorbant le bioxyde de carbone dégagé par la combustion du coke dans du carbonate de potasse. On décompose le bicarbonate de potasse ainsi formé en le faisant bouillir, et le bioxyde de carbone dégagé est emmagasiné dans des gazomètres. On le fait alors sécher et on le comprime à 70 atmosphères dans des bouteilles en fer forgé à la manière ordinaire. Les usines peuvent produire actuellement 300 kilos d'acide par jour et l'installation permettrait de porter la production à 1000 kilos. L'acide se vend à Paris 0 fr. 60 le kilogramme. M.

(1) Il est évident que, dans l'achat des superphosphates d'ammoniaque, on devra exiger les mêmes garanties que lorsqu'on achète les parties intégrantes. C'est-à-dire que le sel ammoniaque ne devra pas contenir de matières nuisibles à la végétation et que le superphosphate ne devra pas être sujet à rétrograder, c'est-à-dire à retourner à l'état insoluble

GÉNIE CIVIL

Le canal de la mer du Nord à la Baltique. — Les travaux de ce canal se poursuivent avec une régularité qui assure son achèvement pour 1895, comme cela avait été prévu.

On a déjà enlevé 52 millions de mètres cubes. Quelques écluses sont presque terminées et on travaille partout au revêtement des berges.

Les dimensions croissantes des navires ont obligé à modifier le plan primitif: la largeur est portée de 60 mètres à 65, et la profondeur de 8m,50 à 9 mètres. On multiplie aussi les garages pour rendre la navigation plus prompte. Ces améliorations augmenteront de 70 millions le nombre des mètres de terre à enlever.

Les écluses d'entrée sur l'Elbe et à Kiel seront doubles et munies chacune de deux ouvertures.

INVENTIONS

Fontaines lumineuses. — Nous avons signalé naguère (*Cosmos* n° 400, p. 251) le nouveau système de fontaines lumineuses imaginé par M. Trouvé, et dans lesquelles il parvient, par l'emploi de miroirs paraboliques, à illuminer le jet, quelle que soit sa hauteur.

Il propose aujourd'hui de construire dans l'enceinte de Paris ou sur une éminence voisine, pour l'Exposition de 1900, une fontaine gigantesque de 250 à 300 mètres de hauteur, dont les colorations changeantes pourraient, en temps opportun, servir de signaux sémaphoriques. Au cas où l'on craindrait de rencontrer dans cette érection des difficultés trop grandes, il a signalé à la *Société d'Encouragement* le moyen de tourner l'obstacle, en établissant une immense cataracte *lumineuse* dont la tour Eiffel fournirait l'assise.

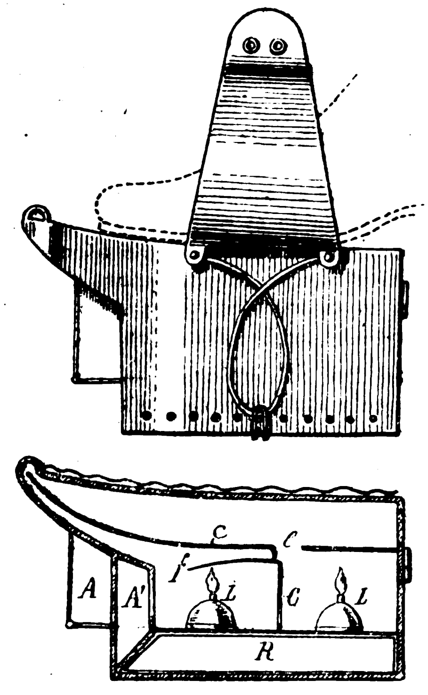
Étrier-lanterne-chaufferette. — Le *Cosmos* a signalé, il y a peu de temps, un soulier aérifère dû à un ingénieux inventeur américain; voici un autre appareil qui présente, à côté d'une incontestable originalité, une utilité moins problématique; il s'agit d'un étrier-lanterne, pouvant servir de chauffe-pieds.

En France, sauf dans l'armée, on ne voyage plus guère à cheval; l'équitation n'est plus qu'un sport.



Ceux qui le pratiquent sont assez nombreux toutefois pour que nul n'ignore combien il arrive souvent que les cavaliers, gelant sur leur selle, alors que leurs montures nageaient dans la sueur, ont souhaité un adoucissement à leurs souffrances. Cependant, je ne crois pas qu'aucun cavalier français ait eu l'idée de suspendre une bouillotte à ses étrivières (1). Aux États-Unis, on est plus disposé à accueillir les ingénieuses inventions destinées à rendre plus faciles certains détails de la vie; elles y abondent et l'étrier-chaufferette devait y naître à son tour.

Un inventeur, M. Th.-F. Baird, de Gasburg, convaincu que l'heure de cet étrier-chaufferette-lanterne était venue, s'est mis à l'œuvre, et, au cours de



Étrier-chaufferette et lanterne.

l'année dernière, il a présenté le modèle décrit ci-dessous, pour lequel il n'a pas déposé moins de trois requêtes de priorité.

Une boîte, sur le dessus de laquelle le pied repose, fait corps avec l'étrier. Sa forme a quelque analogie avec l'aspect général d'un fer de tailleur. Elle contient deux lampes à huile ou à pétrole LL, fixées sur un même réservoir R. La partie antérieure de cette boîte constitue la lanterne proprement dite; elle est fermée en avant par un verre, et une cloison C, qui sépare les deux foyers, argentée ou nickelée dans sa partie inférieure, y fait office de réflecteur.

(1) Notre correspondant se trompe; l'étrier-chaufferette existe en France; l'étrier-lanterne aussi; nous avons usé de ce dernier; nous ne savons pas, par exemple, si les deux perfectionnements ont été réunis en un même système.

Quand on se sert de l'appareil comme lanterne seulement, et qu'on ne veut pas chauffer l'étrier, on n'allume que la lampe placée en avant, et les gaz de la combustion s'échappent par le canal *f*, qui les conduit à l'orifice d'évacuation ouvert à l'extrémité de la pointe, en avant.

Veut-on chauffer l'étrier? on allume la seconde lampe; on ferme le canal *f*, ce qui en ouvre un autre en arrière dans la cloison C, et les gaz, échauffés par les deux lampes, pénètrent par l'ouverture *e* dans l'espace supérieur où ils lèchent toute la paroi de l'étrier avant de s'échapper par l'orifice d'évacuation : la flamme des lampes ne frappant pas directement la tôle sur laquelle le pied s'appuie, la chaleur est mieux répartie, et on évite les dangers de brûlures. Pour plus de précaution encore, une légère tôle ondulée est interposée entre la semelle et la paroi de la boîte. Enfin, si on se sert du système la nuit, et que l'on veuille voyager incognito, on rabat le volet A' sur le verre de la lanterne.

Cette invention peut paraître un peu enfantine ; mais, si l'on remarque qu'elle est destinée à des régions ou les hivers sont souvent rigoureux, où le cheval est resté le moyen de locomotion par excellence pour les petits parcours, où les fermes sont immenses, on reconnaîtra qu'elle a du bon et que bon nombre de compatriotes de M. Baird lui devront quelque reconnaissance.

La peinture mécanique. — Il est sans doute inutile de dire qu'il ne s'agit pas ici de peinture artistique; mais de l'opération qui a pour objet de couvrir de grands espaces d'une couche uniforme.

On avait déjà imaginé pour ce genre de travaux des brosses rotatives mues mécaniquement. On vient de trouver mieux aux États-Unis. Les grandes surfaces à peindre sur les bâtiments de l'Exposition de Chicago ont donné naissance à un nouvel outillage qui a pour principe l'aspersion des surfaces par la peinture pulvérisée. Pour arriver au résultat, M. Turner emploie un projecteur de peinture constitué par un tube de métal aplati, de façon à ne présenter à son ouverture qu'une fente assez étroite pour donner passage tout juste à une carte à jouer. Cet ajutage est fixé à l'extrémité d'un tuyau flexible relié à une pompe rotative, mise en mouvement par un moteur électrique d'une puissance de cinq chevaux. Cette pompe, dont les palettes croisées frottent contre les parois circulaires de la boite par des treillis en fil d'acier qui les terminent, aspire de l'air en même temps que la peinture et projette le mélange avec une grande vitesse. L'ouvrier saisit le projecteur, et, la machine étant en marche, le promène à $0^{m},50$ de la surface à recouvrir. Un seul homme fait avec cet outil plus de travail en une journée que six autres en quinze jours en employant la brosse ordinaire. On ajoute que la peinture pénètre ainsi beaucoup mieux dans les plus petits recoins.

Coussinets lubrifiants à base de graphite. — M. P.-H. Holmes, de Gardiner (Maine), est l'inventeur d'une nouvelle matière formée de graphite et de fibre de bois associés, de façon à pouvoir être forée, tournée et, en général, travaillée comme un métal. Pour la préparer, on mélange du graphite finement divisé avec de la fibre de bois et on comprime dans un moule de façon à ce que les fibres soient toutes parallèles ; on plonge alors la masse dans de l'huile de lin et on la porte au four. Dans cet état, cette matière peut être employée avantageusement pour établir les coussinets des machines. M.

Fabrication de charbons résistant aux agents atmosphériques. — On traite du menu de charbon, du coke, du charbon de bois, de la tourbe ou de la poussière de tourbe avec une quantité suffisante d'une décoction d'amidon de riz de 2 à 3 0/0, pour que la masse puisse se former en boules que l'on soumet à une pression de 100 atmosphères.

Les charbons comprimés ainsi obtenus conviennent parfaitement au chauffage domestique. Pour les rendre insensibles aux actions atmosphériques, on ajoute à l'empoi d'amidon, de la colle et du bichromate de potasse dissous; de cette façon, la colle chromée, rendue insoluble par la lumière et la pression, recouvre les charbons d'un enduit imperméable.

Les diverses variétés d'amidon ou de dextrine sont inférieures, sous ce rapport, à l'amidon de riz. M.

VARIA

Gisements de charbon au Japon. — On a découvert récemment, au Japon, de vastes gisements de charbon dans les îles Kiusiu et Yéso. Le charbon de Karatin se présente en couches d'une puissance de $1^{m},50$ sur une étendue de $310^{km^2},36$. Il existe des houillères près de Tokio; on a trouvé l'anthracite dans l'île Amakusa; quant au lignite, on en rencontre dans toutes les provinces de l'empire.

Le rendement a été de 760 500 tonnes, en 1881; et il n'a cessé d'augmenter depuis. M.

Les tatouages des indigènes tunisiens. — Au cours d'un séjour en Tunisie, M. Vercoutre a étudié les tatouages dont les indigènes tunisiens se couvrent les membres et aussi la face, et il a découvert le fait suivant: les tatouages les plus parfaits représentent une figure humaine, une sorte de poupée, vue de face et tenant les bras étendus. M. Vercoutre a reconnu que cette figurine, restée inexpliquée jusqu'ici, n'est pas autre chose que la représentation, rigoureusement exacte et conservée par la tradition sans modification sensible, du petit mannequin qui, sur les monuments de la Phénicie et de Carthage, figure les bras étendus; ce que les archéologues ont nommé le « Symbole de la trinité punique », et que l'on rencontre, par exemple, sur les stèles phéniciennes, sur les stèles puniques et sur les lampes néo-puniques de Carthage. M. Ph. Berger est chargé par l'Académie des inscriptions d'étudier ces représentations, que M. Vercoutre a montrées à l'une des dernières séances de l'Académie.

Sur l'élevage des abeilles dans l'Afrique centrale. — Les Wakawironoas qui habitent Kabara, village situé dans le Kawirondo, près du lac Victoria Nyanza, élèvent les abeilles d'une façon assez originale.

Sir J. Thompson trouva des ruches dans presque toutes les huttes. La ruche se compose d'une buche de bois creuse, fixée dans le mur de l'habitation. Il existe une issue à l'extérieur pour les abeilles; mais c'est à l'intérieur que l'indigène retire les rayons de miel. La fumée épaisse qui remplit ordinairement la hutte donne au miel une couleur noirâtre, et lui communique un goût fort désagréable. Cet état de choses n'inquiète nullement les abeilles, et les Wakawironoas se régalent de leur miel. *De B.*

Dosage de la poussière contenue dans l'air. — Pour déterminer la teneur en poussière de l'air atmosphérique, M. J. Aiken fait passer une certaine quantité de cet air dans un petit récipient rempli d'air humide et privé de poussières, et il compte les petites gouttelettes de nébulosité formées. Il résulte de ses déterminations que l'air des montagnes contient environ 200 particules de poussières par centim. cube; l'air des villes, 200 000. M.

L'exposition colombienne. — Une première surprise que nous donne l'exposition de Chicago, surprise désagréable que le télégraphe nous transmet: le 28 janvier une partie des bâtiments de l'exposition se serait effondrée sous le poids de la neige accumulée sur les toits. On ne dit pas quel est le bâtiment qui a été aussi éprouvé; les dégâts sont évalués à 500 000 francs.

CORRESPONDANCE

Prévision du temps.

Vous avez publié, dans votre numéro du 21 janvier, ma formule concernant le déplacement périodique du vent, formule aussi simple et précise que possible, et que mes amis ont bien voulu appeler une nouvelle loi.

Je pense que je dois à l'un d'eux la bonne fortune de la voir publiée par votre estimable Revue; mais, je ne sais si l'on vous a communiqué le petit tableau que j'y ajoutais.

Ayant dit que je croyais cette loi susceptible d'être appliquée à la prévision du temps par trimestres, j'ai essayé cette application à la prévision de *la pluie* dans notre région de l'Ouest, en acceptant comme contrôle l'ensemble des résultats fournis à la Commission météorologique départementale par ses 18 stations établies dans la zone centrale de

Maine-et-Loire, c'est-à-dire sur une largeur *déterminée* de chaque côté de la Loire.

Voici ce tableau :

		PLUIE ANNONCÉE	PLUIE REÇUE
		1891	
(Approximat.)	hiver 1891	89 millim. en 29 jours.	85 millim. en 31 jours.
(Suiv. la théorie)	print.	» 120 » 31 »	119 » 32 »
(Approximat.)	été	» 108 » 29 »	106 » 33 »
(Suiv. la théorie)	aut.	» 185 » 56 »	187 » 55 »
		1892	
1er trim.		Pas de prévision.	
2e »		Prévision approx., 157 millim. en 45 jours. La prévision ne s'est réalisée qu'au Nord-Est du département.	93 millim. en 40 jours.
3e »		Pas de prévision.	
4e »		Pluie annoncée suivant ma théorie, 267 millim. en 67 jours.	271 » 66 »

Je crois ces résultats assez satisfaisants comme période d'essais, étant donné qu'en ces matières la précision absolue n'a jamais été obtenue ni demandée.

Je crois aussi que cette forme donnée aux prévisions les rendrait pratiques autant que vraiment utiles, sans leur faire perdre leur caractère scientifique.

Comme depuis la publication de mon travail dans votre Revue et dans plusieurs autres, quelques observateurs s'en occupent, peut-être ces résultats sont-ils de nature à les intéresser. Je suis, d'ailleurs, tout disposé à donner les explications qui me seront demandées.

JULES QUÉLIN,
Directeur de l'Observatoire municipal d'Angers.

DU RESTRAINT
ET DU NON-RESTRAINT

Les aliénés sont des malades. Leur état pénible mérite tous les égards dus à l'humanité souffrante. On doit chercher par les moyens les plus simples à rétablir leur raison égarée. Souvent, et par le fait même de leur dérangement cérébral, ils entrent dans des états d'excitation violents et il faut les mettre dans l'impossibilité de se nuire et de nuire à autrui. Cette nécessité explique et justifie leur internement dans des asiles spéciaux et aussi l'emploi des moyens divers destinés à porter une certaine entrave à leurs mouvements. Ces moyens, à une certaine époque, ont été multipliés et leur usage a donné lieu à de nombreux abus. Entré dans la voie de restrictions mécaniques, on est allé jusqu'à enchaîner de malheureux malades et même à leur infliger des châtiments corporels : ce n'étaient plus des malades, on les traitait comme des coupables ou des animaux dangereux. On a souvent reproduit la description des asiles où étaient entassés les malheureux aliénés à l'époque de la charitable intervention de Pinel (1).

(1) *Philippe Pinel et son œuvre, au point de vue de la médecine mentale*, par le Dr RENÉ SEMELAIGNE. Paris, 1888.

Lorsque, en 1793, l'illustre aliéniste devint médecin de Bicêtre, il éprouva de grandes difficultés pour obtenir l'abolition des chaînes. Il se présenta à plusieurs reprises devant la Commune pour y exposer sa requête, y faire entendre ses plaintes, ses réclamations. Le président de la Commune était alors le paralytique Couthon, qui, voyant partout des embûches, traita sans plus de façon Pinel d'aristocrate. « Malheur à toi, lui dit-il, si tu nous trompes, et si, parmi tes fous, tu caches des ennemis du peuple. » Pinel, sans s'émouvoir, lui répliqua que ce qu'il avançait était l'expression de la vérité, et que sa mission était toute médicale. « Nous verrons bien, » lui fut-il répondu, et le lendemain, le fougueux conventionnel se faisait transporter à Bicêtre. Chacun trembla à son aspect. Il était porté à bras d'hommes. Pinel le conduisit aussitôt dans le quartier des agités, où la vue des loges l'impressionna péniblement. Il voulut interroger tous les malades. Il ne recueillit de la plupart que des injures et des apostrophes grossières. Il était inutile de prolonger plus longtemps l'enquête. Se tournant alors vers Pinel : « Ah çà, citoyen, est-ce que tu es fou toi-même de vouloir déchaîner de pareils animaux? » Pinel lui répondit avec calme : « Citoyen, j'ai la conviction que ces aliénés ne sont si intraitables que parce qu'on les prive d'air et de liberté. — Eh bien! fais-en ce que tu voudras; mais je crains bien que tu ne sois victime de ta présomption. »

Et là-dessus, on transporta Couthon dans sa voiture. Son départ fut un soulagement; on respira; le grand philanthrope se mit aussitôt à l'œuvre, et le même jour, la réforme du traitement fut appliquée à un petit nombre d'aliénés. On attendait impatiemment le résultat de l'épreuve. « Ah! s'écria l'un d'eux, amené au dehors et se trouvant en face du soleil, que c'est bon! » C'était un officier anglais, séquestré depuis quarante ans, et dont nul n'osait approcher, depuis le jour où, dans un accès de fureur, il avait tué un gardien. Après deux années de calme, on put le rendre à la liberté.

Un homme de lettres, à qui des chagrins de toutes sortes avaient fait perdre la raison, repoussait Pinel avec frayeur. Délivré de ses chaînes, il se met à courir jusqu'à ce que, épuisé de fatigue, il tombe sans haleine. Au bout de quelques semaines, il était guéri. Sorti de Bicêtre, il périt en thermidor sur l'échafaud.

Un autre, d'une stature athlétique, était renfermé à Bicêtre depuis dix ans, à la suite d'accidents déterminés par l'ivrognerie. Soldat aux

gardes françaises, renvoyé de son régiment, il fut arrêté dans une rixe où il voulait se faire passer pour général. « Prête-nous la main, lui dit Pinel; toi, tu es raisonnable, et, si tu te conduis bien, je te prendrai à mon service. » Chevingé, c'était son nom, devint aussitôt docile et calme.

Un quatrième, affaissé sur lui-même, enchaîné depuis trente-six ans, avait tué son fils, s'imaginant qu'il lui épargnerait par ce meurtre les tourments de l'enfer. Les membres contracturés, presque mourant, il ne s'aperçut pas de sa délivrance et expira peu de temps après.

Plus loin, un prêtre, convaincu qu'il était le Christ, supportait son martyre depuis douze ans avec une patience inaltérable. « Si tu es Dieu, lui criait-on sans cesse, brise tes chaînes. » A tous, il répondait : « C'est en vain que tu tenteras ton Seigneur. » Il se rétablit vers le dixième ou onzième mois.

« En résumé, écrira Pinel, les mêmes aliénés, qui, réduits aux chaînes pendant une longue suite d'années, étaient restés dans un état constant de fureur, se promenaient ensuite tranquillement avec un simple gilet de force, et s'entretenaient avec tout le monde, tandis qu'auparavant, on ne pouvait en approcher sans les plus grands dangers (1). »

Le nom de Pinel reste dans l'histoire comme celui d'un bienfaiteur de l'humanité. Mais sa grande réforme n'était qu'un commencement, et ce gilet de force, dernière entrave qu'il lui semblait prudent de maintenir aux agités, est aujourd'hui supprimé. C'est exceptionnellement qu'on l'impose à quelques malades dans leurs périodes de trop grande et dangereuse excitation. Une certaine École voudrait même en proscrire absolument l'emploi; ses adeptes sont nombreux en Angleterre, et les aliénistes s'y divisent d'une façon plus nette qu'en France en partisans ou ennemis du *non-restraint*. Les médecins anglais désignent sous ce nom le non usage du restraint mécanique s'exerçant sur les membres au moyen de camisole de force ou d'entraves diverses. Cependant, il faut bien, dans certains cas, restreindre les mouvements des malheureuses victimes d'hallucinations terrifiantes ou d'impérieuses obsessions, et qui voudraient se porter à des violences sur eux-mêmes ou sur leurs gardiens. Dans ces cas spéciaux, les aliénistes de la nouvelle École isolent le malade dans une chambre capitonnée; un gardien le surveille par un guichet ou du haut d'une galerie placée à une certaine hauteur dans la chambre. La pièce capitonnée remplace et le restraint mécanique et la force musculaire des gardiens. Mais, comment s'opérera le transport, la *seclusion ?* Un certain nombre de gardiens s'assemblent sans bruit, attirent l'attention de l'aliéné et, parfois, lui persuadent de les suivre. Refuse-t-il? il est saisi rapidement, transporté dans la chambre et déposé sur le sol capitonné. Dès qu'il devient plus calme, on lui offre soit de la nourriture, soit une boisson quelconque, et l'on tâche de l'apaiser par de douces paroles. Les malades qui ne veulent pas se coucher n'y sont pas contraints ; on les munit de bons vêtements, de chaussures chaudes et on les laisse circuler. S'ils appellent pendant la nuit, on leur demande où ils souffrent et ce qu'ils désirent ; voyant que l'on s'occupe d'eux et qu'on n'est animé que d'intentions bienveillantes à leur égard, ils finissent par s'endormir.

C'est ainsi, dit Conolly, un des promoteurs de la réforme, qu'on n'entend plus les cris et les hurlements qui troublaient si souvent les quartiers.

Cependant, il y a des sujets qui se portent à des violences sur eux-mêmes, et qu'il faut absolument maintenir pour les empêcher de se blesser. Les partisans quand même du *non-restraint* demandent qu'on les maintienne par de vigoureux gardiens, s'opposant toujours par principe à l'emploi des entraves. Sur ce point précis, les opinions varient et certaines entraves mécaniques peuvent même, quoi qu'on en dise, être moins cruelles et moins irritantes que l'intervention longtemps continuée de gardiens même supposés très bien dressés et patients. Allant plus loin encore dans la voie des libertés accordées aux aliénés, les médecins écossais ont préconisé le système des portes ouvertes ; c'est, comme le dit Semelaigne, le comble du non-restraint. L'effort des rénovateurs, nous dit le jeune aliéniste, se porta d'abord contre les cours des asiles; elles furent dénoncées comme des foyers d'agitation où les malades, violemment excités, errant dans un étroit espace, devenaient une source permanente de gêne et d'irritation mutuelles. Les murs qui les entouraient furent donc abattus, et ne vinrent plus mettre un obstacle aux désirs de l'aliéné; puis on s'attaqua au système lui-même. On pensa que les gardiens ne devaient pas avoir l'aspect de geôliers, qu'ils devaient être simplement les compagnons des malades et que ces derniers, ne se considérant plus comme des prisonniers, songeraient moins à essayer de s'enfuir.

Pour changer le cours d'idées des malades et détourner autant que possible leur esprit des pensées de fuite et de complète indépendance,

(1) Semelaigne, *loco citato*.



les fondateurs des asiles à portes ouvertes prônent les travaux des champs, qui, en plus, donnent la force et la santé; dans ce but, de vastes fermes sont attachées aux établissements. Ce système n'est, du reste, pas nouveau. Pinel conseillait déjà les exercices physiques et les occupations au grand air, et, de nos jours, dans plus d'un asile de l'Europe, des malades sont employés aux travaux des champs. Nous ne nous étendrons pas davantage sur le système dit écossais; nous nous contenterons de dire que ce système est loin d'être approuvé par la majorité des médecins aliénistes de la Grande-Bretagne. Il a, d'ailleurs, amené plus d'un accident : il y a peu d'années, un malade ayant quitté un asile où rien ne s'opposait à sa sortie, pas même la surveillance des gardiens, on a retrouvé son cadavre sur la voie ferrée.

Les nombreux abus que ne peut manquer de faire naître la trop grande généralisation de ce système, risquent d'amener une réaction en sens inverse. On ne peut laisser une complète liberté à des malades placés dans un asile, précisément dans le but de restreindre une liberté dont ils ne savent pas user, mais on doit les traiter avec douceur, avec bonté, n'employer jamais la violence, s'inspirer, en un mot, des principes posés par Pinel. Les entraves mécaniques doivent être supprimées, sauf dans le cas de tendance au suicide ou aux mutilations volontaires; dans ces cas très spéciaux, elles pourraient, il nous semble, être souvent aussi utiles, et n'avoir pas plus d'inconvénients que le restraint manuel.

Ces principes si féconds, posés et appliqués tout d'abord par Pinel, aujourd'hui admis dans le monde civilisé, avaient été entrevus par les anciens.

René Semelaigne, dans un travail auquel nous avons fait quelques emprunts pour rédiger cette note, rappelle, à ce sujet, les opinions de Celse et de Cælius Aurelianus. Nous les citerons d'après cet auteur.

Celse, dans les soins à donner aux aliénés, attache la plus grande importance au traitement moral. Un des premiers points, suivant lui, est d'enlever les malades à leur milieu habituel; la raison leur revient-elle? il les fait voyager tous les ans. Pour les agités, il conseille l'isolement dans une chambre séparée, soit éclairée, soit obscure. N'est-ce pas déjà le système auquel les Anglais ont donné le nom de *seclusion?* Chez certains aliénés, Celse croit la réprimande et la menace nécessaires; mais, en général, il préfère entrer dans la folie du malade, au lieu de la combattre, et le ramener ainsi, par degrés, à la raison. S'agit-il d'un homme de lettres? on a recours aux lectures propres à captiver son attention et à réveiller les sensations éteintes. Les malades qui refusent les aliments seront placés au milieu de convives, et peut-être le goût de la nourriture renaîtra-t-il. Quant aux moyens coercitifs, ils sont inutiles pour ceux qui n'ont qu'un délire de paroles ou peu d'agitation, mais les violents sont attachés et mis, par suite, hors d'état de nuire à eux-mêmes ou à ceux qui les entourent. Les aliénés rebelles sont domptés par le jeûne, les chaînes et les châtiments. Ces derniers conseils jettent une ombre au tableau; mais, avant de condamner leur auteur, il faut se reporter aux mœurs de l'époque où il vivait.

Cælius Aurelianus prescrit aussi l'isolement; le malade sera placé, loin de tout bruit, dans un endroit faiblement éclairé, aux fenêtres élevées et de préférence au rez-de-chaussée pour éviter les chutes. Toutes allées et venues dans la chambre sont sévèrement interdites. « Pour apaiser la fureur, il est parfois nécessaire de paraître céder à la volonté des malades. » Aussi, les gardiens sont-ils soigneusement choisis, habilement entraînés. « Ils devront user d'adresse et de patience, en entrant dans les idées des malades, comme s'ils y ajoutaient foi, afin de pouvoir, semblant acquiescer aux unes, combattre les autres avec plus d'efficacité. On évite par là de les irriter, ce qui aurait lieu inévitablement si l'on n'avait que des contradictions à opposer à leurs chimères. »

Ce n'est qu'à la dernière extrémité, ou lorsqu'on manque de gardiens, que l'on doit se résoudre à user des liens; mais on a soin de recouvrir de laine les parties sur lesquelles portera la constriction. Un aliéné se trouve-t-il en liberté, en proie à une vive excitation, comment l'empêcher de nuire? Plusieurs gardiens se réunissent, l'abordent sans lui inspirer de défiance, et, à un signal donné, se rendent maîtres de lui. Ne sont-ce pas là les principes indiqués dans les ouvrages des partisans du non-restraint?

Cælius Aurelianus est donc, dans l'antiquité, le champion du non-restraint. Il semble même, pour les cas où le non-restraint est en défaut, préférer le restraint manuel au restraint mécanique, si l'on s'en rapporte à la phrase suivante : « *Et facilius sit ægros ministrantium manibus quam inertibus vinculis retinere.* »

Rien n'est nouveau sous le soleil.

DES MOUVEMENTS

DE NATATION DE LA RAIE (1)

Les grandes variétés de conformation qu'on observe dans les animaux aquatiques font présumer que des variétés correspondantes doivent exister dans leur genre de locomotion.

Une des premières applications de la photographie à l'analyse des mouvements des animaux fut faite à la station physiologique, sur la natation de l'anguille. Nous avons constaté que le corps tout entier de l'animal participe à la propulsion, au moyen d'une ondulation horizontale qui commence à la tête et finit à la queue.

En possession, aujourd'hui, d'appareils plus perfectionnés et d'animaux marins vivants (2), nous avons essayé d'étudier un autre genre de mouvement ondulatoire, celui des nageoires latérales de la raie.

Ici, l'ondulation porte sur les deux nageoires à peu près symétriquement; en outre, elle se fait dans le sens vertical, c'est-à-dire que chaque point du bord des nageoires s'élève et s'abaisse tour à tour. L'observation directe ne nous ayant pas paru capable de donner, à cet égard, des renseignements plus complets, nous avons recouru à la chronophotographie.

Pour bien suivre les phases du phénomène, il fallait maintenir l'animal devant l'objectif, tout en lui laissant le libre mouvement des nageoires.

A cet effet, une bande de fer plat (fig. 1) fut, à ses deux extrémités, tordue et coudée à angle droit. Entre ces deux pièces verticales, deux fils d'acier fortement tendus servirent de point d'appui aux organes fixateurs. Ceux-ci étaient portés par des tubes métalliques réunis par des entretoises, et qui glissaient à volonté le long des fils d'acier, pour s'adapter à des poissons de tailles différentes. La tête fut maintenue entre les mors d'une pince plate, tandis que la base de la queue, couchée dans une gouttière de métal, y fut assurée par une ligature.

Ainsi maintenue par ses deux extrémités et soutenue par le fil d'acier sur lequel reposait sa face ventrale, la raie fut immergée dans un aquarium à deux parois de glaces; elle se détachait sur le champ lumineux de l'horizon.

L'animal resta longtemps immobile; enfin, excité au moyen d'une baguette, il se mit à agiter ses nageoires d'un mouvement régulier qui, pour chaque excitation, se prolongeait pendant des minutes entières.

L'animal fut orienté de différentes manières dans l'aquarium : tantôt il était vu de côté, tantôt de face. Les deux séries d'images ainsi obtenues ont été réunies dans la figure 2. On n'y a pas représenté les pièces qui servaient à la contension de l'animal. Dans chacune des deux séries, la succession des images se lit de bas en haut. La fréquence était de dix images par seconde.

Vu de côté, le mouvement présente les caractères suivants :

L'onde naît en avant par un soulèvement du bord de la nageoire; mais, bientôt, les parties qui se sont élevées les premières s'abaissent, tandis que le soulèvement se propage vers l'arrière en augmentant d'amplitude. Lorsque l'onde a franchi la partie moyenne du corps, elle diminue rapidement et s'évanouit à l'arrière de la nageoire, de chaque côté de la base de la queue. Avant que cette première onde ait disparu, il s'en forme une nouvelle par un nouveau soulèvement du bord antérieur de la nageoire. Ces ondes successives marchent toutes de la même façon, de l'avant à l'arrière. Enfin, autant qu'on peut en juger par le modelé des images, les parties soulevées de la nageoire paraissent convexes en dehors, en bas et en arrière.

Cette première série d'images montre toutes les phases de la propagation d'une onde, et, comme la neuvième image est identique à la première, il s'ensuit que tout le mouvement est contenu dans huit images, et que sa durée a été de $\frac{8}{10}$ de seconde. Vu sous un seul aspect, ce mouvement est assez difficile à comprendre, mais il va s'éclairer par la seconde série d'images où la raie est vue par l'avant.

Sur cette nouvelle série, six images représentent le cycle complet du mouvement, c'est-à-dire que la septième image est identique à la première. Le parcours de l'onde s'est fait en $\frac{6}{10}$ de seconde ; il était donc un peu plus rapide que dans le cas précédent.

La première chose qui nous ait frappé en voyant ces images, c'est leur extrême ressemblance avec celle que donne la chronophotographie appliquée au vol des oiseaux.

Dans leur abaissement extrême, les ailes offrent l'aspect d'une demi-circonférence dont le corps occupe la partie moyenne. De même, le corps de la raie, dans la sixième image, occupe

(1) *Comptes rendus.*

(2) M. Dorhn, directeur de la Station zoologique de Naples, nous a gracieusement fourni les animaux vivants sur lesquels ces études ont été faites.

le sommet de la courbe formée par les deux nageoires abaissées.

Quand l'aile de l'oiseau, arrivée au sommet de sa course, commence à s'abaisser, son bord postérieur, formé de plumes flexibles, est soutenu par la résistance de l'air ; il se courbe alors et donne à la surface de l'aile une torsion très prononcée (1). Sur la raie, dès la troisième image, l'abaissement de la nageoire commence et se traduit par un gauchissement de sa portion plus



Fig. 2.

flexible qui est l'arrière, de sorte que le bord postérieur de la nageoire est relevé. Cette torsion se prononce de plus en plus dans les quatrième et cinquième images ; elle disparaît à la fin de l'abaissement.

Si, maintenant, on revient à la série précédente, on s'explique mieux la propagation de l'onde, et l'on saisit mieux, d'après les changements du diamètre vertical apparent de la raie, les élévations et abaissements de ses nageoires. On comprend que, dans la propagation de l'onde en arrière, une partie de la nageoire est passive, et que c'est la résistance de l'eau qui la soutient (1).

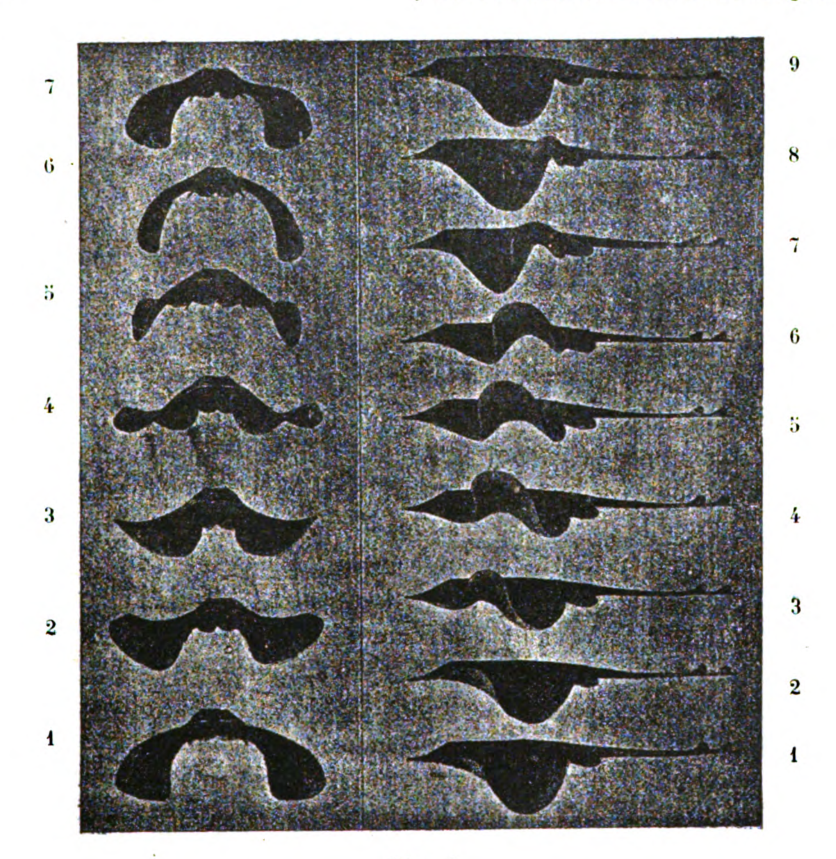


Fig. 1.

Cette analogie entre la natation et le vol était, du reste, naturelle ; dans ces deux genres de locomotion, en effet, les organes propulseurs

(1) Ces deux figures de la raie, n'ayant pas été recueillies simultanément, ne sont pas absolument comparables entre elles et ne permettraient pas la construction des figures en relief, comme nous l'avons fait pour l'oiseau.

(1) Voir le *Vol des Oiseaux*, figures 85 à 88.

agissent sur un fluide; de part et d'autre, la propulsion s'obtient par l'action d'une surface flexible qui s'incline obliquement par rapport à la direction de son mouvement.

Il est même probable que ces deux genres de locomotion s'éclaireront l'un par l'autre: il semble, en effet, que la forte inclinaison que prend, à la fin de l'onde, la partie postérieure de la nageoire, justifie les idées émises par M. Goupil sur le rôle de la courbure des derniers éléments de la surface de l'aile dans le mécanisme du vol (1).

Pour le zoologiste, cette comparaison pourra jeter quelque lumière sur les conditions de l'adaptation du membre antérieur à la locomotion dans les fluides.

Ces recherches doivent être poursuivies dans des conditions variées, qu'une installation insuffisante ne nous a pas permis de réaliser. Il faudra reprendre les images chronophotographiques de la raie nageant en liberté, afin de déterminer, comme nous l'avons fait pour l'anguille, le rapport de la vitesse de l'onde avec celle de la progression du poisson.

Enfin, pour apprécier, au point de vue mécanique, l'action de ce propulseur, on devra déterminer les mouvements imprimés par le poisson à l'eau dans laquelle il nage, c'est-à-dire la direction et la forme des courants et des remous que produit l'action des nageoires.

MAREY.

LA TÉLÉPHONIE
PAR INDUCTION A GRANDE DISTANCE

On a déjà proposé à différentes reprises des systèmes de télégraphie dans lesquels les stations pouvaient ne pas être réunies par un conducteur métallique, l'induction à distance devant combler les lacunes de la ligne. Jusqu'à présent, rien de pratique n'a été fait dans cet ordre d'idées, sinon pour des distances très rapprochées, les fils destinés à s'influencer courant tout près l'un de l'autre; telle était la base, entre autres, d'un système de communication avec les trains en marche, inventé par M. Edison, et dont on ne parle plus depuis longtemps. Le même inventeur a proposé aussi des lignes où les conducteurs devaient être supprimés et remplacés par des condensateurs de grande surface, placés de distance en distance, et agissant les uns sur les autres. (Voir *Cosmos*, n° 384.) La chose est aussi restée à l'état de proposition.

Des essais pour la téléphonie viennent d'être repris dans cet ordre d'idées en Angleterre. M. Preece les a exposés dans diverses notes, dont nous empruntons l'analyse au *Moniteur industriel:*

« M. Preece, l'électricien anglais bien connu, vient de faire, aux frais de l'État britannique, des expériences qui, si elles ne présentent pas un résultat pratique immédiat, n'en sont pas moins curieuses. Ces expériences permettent, en effet, de prévoir qu'un jour les *lignes* seront peut-être devenues inutiles pour le transport de l'énergie électrique.

» Disons, tout d'abord, en quoi consistent ces expériences, qui ne sont qu'à leur début et se poursuivent, à l'heure actuelle, et qui, dans leur principe, ne font qu'utiliser la cause qui produit, dans le téléphone, ce bruit désagréable désigné sous le nom de « friture ».

» Cette perturbation est produite par l'influence, sur le fil téléphonique, de courants voisins, télégraphiques par exemple. On a pu constater, à Londres, que cette influence pouvait être exercée par des fils télégraphiques souterrains sur des fils téléphoniques passant au-dessus des maisons, c'est-à-dire à 25 mètres environ de distance.

» Dans plusieurs mémoires successifs, M. Preece releva l'existence du phénomène en question à des distances de plus en plus grandes et pouvant aller jusqu'à plus d'un mille (1609 mètres). Enfin, en 1887, il affirma que « la distance à laquelle la communication peut être maintenue entre deux navires ou entre un bateau-phare et la côte, ou entre une île et un continent, de même *qu'entre les défenseurs d'une ville assiégée et les nationaux du dehors*, que cette distance n'est plus qu'une *simple affaire de calcul.* »

» C'est pour justifier cette théorie que, avec l'autorisation de l'administration des Postes et aux frais de l'État, il a exécuté et poursuit les expériences que nous allons rapporter d'après diverses publications.

» Le système employé, et qui vient de donner de très bons résultats, a consisté simplement à tendre sur des poteaux deux fils parallèles l'un à l'autre et distants de trois milles (environ 5 kilomètres): le premier sur la côte anglaise près la pointe Lavernock, un peu au sud de Cardiff; le second sur l'île de Flat-Holm, dans le canal de Bristol. Chacun des fils avait un mille de long.

» Un puissant générateur d'électricité, établi à Lavernock, permettait de lancer un courant dans le premier fil et de téléphoner de l'une à l'autre de ses extrémités. Un récepteur, dont était muni l'autre fil, permit d'entendre très distinctement tout ce qui se disait dans le premier. De sorte qu'ainsi se trouvait assurée, entre ces deux points distants de 5 kilomètres, une communication absolument indépendante du jour ou de la nuit, ainsi que des variations atmosphériques : vent, pluie, tempête ou brouillard. »

(1) GOUPIL. *La Locomotion aérienne*, Charleville, 1884.

EFFETS PRODUITS PAR LES COURANTS ALTERNATIFS DE GRANDE FRÉQUENCE ET DE HAUTE TENSION

I. — Expériences de M. N. Tesla.

Depuis quelques années, les travaux de Hertz en Allemagne, de Lodge, Crookes et J. J. Thomson en Angleterre, de Tesla et Elihu Thomson en Amérique, de MM. d'Arsonval, Blondlot, etc., en France, ont créé une nouvelle branche de recherches scientifiques d'un haut intérêt, dont les éléments épars sont encore peu connus du public. Nous allons, dans cette courte étude, passer en revue les plus récents et les plus importants de ces travaux, en nous attachant à en faire ressortir les caractères essentiels.

Quelques-unes des expériences de M. Tesla, que nous allons rapporter, datent de l'année 1890; mais ce n'est qu'au mois de février 1892 que l'habile électricien américain est venu les répéter en Europe : d'abord à Londres, devant l'Institution royale et

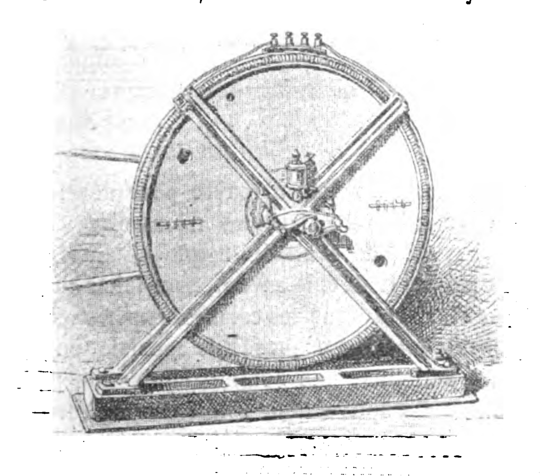


Fig. 1. — **L'alternateur Tesla.**

la Société des Ingénieurs électriciens; puis à Paris, devant la Société française de Physique et la Société internationale des Électriciens, réunies en commune séance. Un exposé complet des travaux de M. Tesla comporterait la matière d'un volume; ce que je me propose de faire ici, c'est seulement une analyse des plus saillants parmi les phénomènes qu'il a découverts.

Nicolas Tesla.

En dernière analyse, ces phénomènes sont dus à l'action de *deux champs électrostatiques opposés*, de très courte durée et se succédant à intervalles réguliers, comme ceux qui résulteraient de l'interversion rapide et périodique des pôles d'une machine électrostatique de Holtz ou de Wimshurst. Pour obtenir ces champs électrostatiques, on a eu recours à deux méthodes. L'une consiste dans l'emploi d'un alternateur multipolaire (fig. 1), imaginé par M. Tesla et fournissant environ 20 000 alternances par seconde.

Cette machine comprend un inducteur fixe constitué par un anneau de fer forgé de $0^m,81$ de diamètre extérieur et de $0^m,025$ environ de largeur, présentant 384 projections polaires entre lesquelles s'enroulent en zigzag les deux conducteurs qui forment le circuit excitateur, de façon que deux pôles consécutifs soient de noms contraires (fig. 2). Le diamètre intérieur de cette partie fixe est d'environ $0^m,76$. Devant ces pôles tournent 384 petites bobines composées cha-

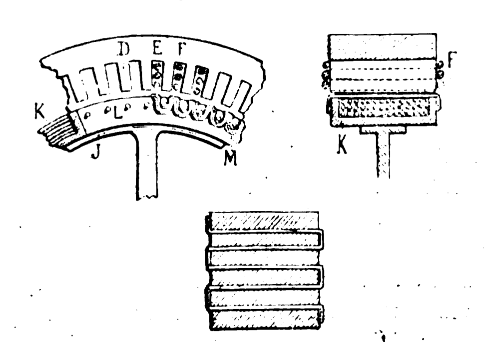


Fig. 2. — **Détails de l'alternateur.**

cune d'un très petit nombre de tours de fil; elles sont enroulées à plat sur la surface cylindrique d'un étroit tambour formé par une jante en fer doux retournée à section en U, et retenues latéralement par de fortes goupilles en laiton autour



desquelles elles s'enroulent. On voit à la partie supérieure (fig. 1) quatre bornes, dont les deux intérieures correspondent au circuit d'excitation du champ, tandis que les deux extérieures sont reliées aux extrémités du circuit induit par l'intermédiaire de deux bagues collectrices et de deux frotteurs.

Comment fonctionne un tel appareil?

Supposons qu'au départ les induits soient en face des inducteurs. Une rotation égale à l'angle d'écart de deux inducteurs successifs fournit un

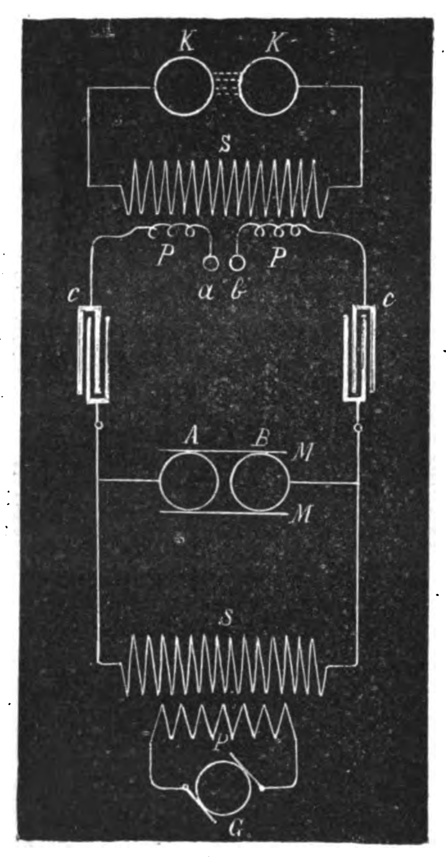


Fig. 3.

courant électrique circulant dans un certain sens, et la rotation égale qui suit donne un courant de sens opposé. Le même cycle de courants, la même *période* se reproduit pendant toute la durée de la rotation du disque induit. Une période comprend donc le passage d'un pôle de l'inducteur au pôle le plus voisin de même nom, et cet intervalle comprend un pôle de nom contraire. Or, il y a dans l'alternateur Tesla 384 inducteurs, et, par suite, il fournit 192 périodes par tour. A la vitesse angulaire relativement faible de 50 tours par seconde, il fournira donc $192 \times 50 = 9600$ périodes, soit 19200 alternances ou inversions de courant. Il peut développer jusqu'à 10 ampères et une force électromotrice *efficace* de 200 volts.

Cette force électromotrice est faible comparativement à la différence de potentiel que l'on obtient aux pôles d'un générateur électrostatique. Celle-ci atteint généralement plusieurs milliers de volts, et M. Mascart a obtenu avec la machine de Holtz des étincelles de $0^m,22$ correspondant à un potentiel d'environ 133000 volts. Mais il est facile de transformer les qualités de l'énergie électrique débitée par l'alternateur; par exemple, d'élever son potentiel, tout en conservant sa fréquence. Il suffit d'en alimenter le fil primaire d'une bobine d'induction spéciale dont nous parlerons bientôt.

Examinons auparavant la deuxième méthode

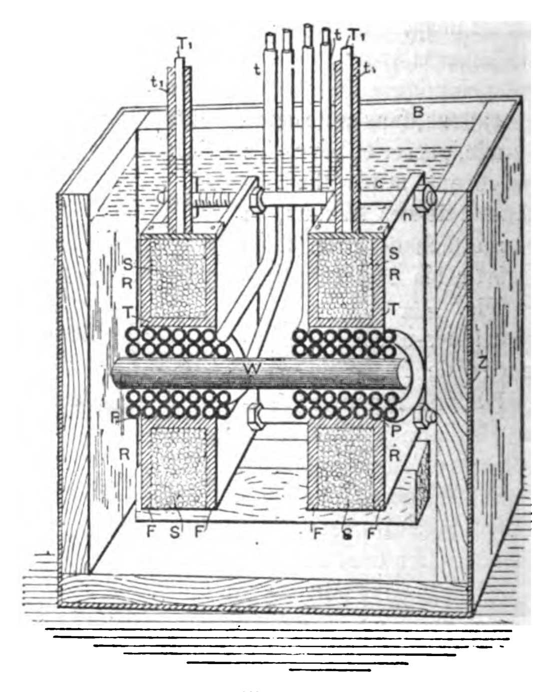


Fig. 4.

que M. Tesla a mise en œuvre pour développer les champs électrostatiques nécessaires à ses expériences. Elle avait été employée antérieurement par M. Lodge, le savant électricien anglais, et par M. Hertz, dans ses célèbres expériences sur les oscillations électriques. Elle consiste, en principe, à actionner une bobine d'induction par la décharge disruptive d'un condensateur à travers le circuit primaire. Ces décharges, qui sont oscillantes, ont une fréquence qui dépend de la capacité du condensateur, c'est-à-dire de la surface de ses armatures et de leur distance, de la résistance du circuit et de sa forme. Elles permettent d'obtenir un régime de vibrations d'une fréquence de plusieurs millions de périodes par

seconde. Nous entrons ainsi dans un champ jusqu'alors inexploré.

La figure 3 représente le schéma du dispositif adopté par M. Tesla. Un alternateur ordinaire G, par exemple une machine de Siemens, donnant une centaine d'alternances par seconde, alimente le circuit primaire P d'une bobine d'induction destinée à élever la tension. Le courant induit dans le fil secondaire S charge les condensateurs CC, qui se déchargent entre les deux boules *a*, *b* à travers un petit intervalle d'air. Ces décharges traversent le fil primaire *pp* d'une seconde bobine d'induction (transformateur Tesla, fig. 4.) sous forme de courants alternatifs à très grande fréquence et à potentiel élevé. Elles induisent dans le circuit secondaire S' une force électromotrice qui détermine entre les spires KK, des différences de potentiel énormes. M. Tesla les évalue

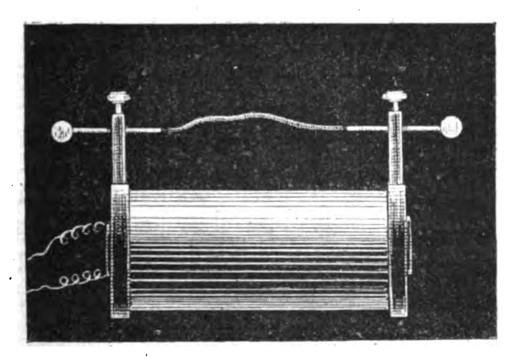


Fig. 5.

à environ 500 000 volts. On dispose ainsi aux bornes KK du transformateur d'une énergie qui correspond à un état électrique spécial (haut potentiel et grande fréquence).

La figure 4 représente une coupe faite suivant l'axe de la bobine d'induction, qui est représentée schématiquement en *abpp* (fig. 3) ; elle est formée de deux sections constituées par deux carcasses en ébonite R, maintenues écartées à 0m,10 l'une de l'autre. Sur chacune de ces carcasses sont enroulées 26 couches de 10 spires chacune, et les deux enroulements sont réunis en tension pour former le secondaire S. Le primaire P est constitué par deux bobines indépendantes enroulées sur un cylindre en bois W et comprenant chacune 4 couches de 24 spires.

Cette disposition réduisait de moitié la différence de potentiel totale entre les spires du primaire et celles du secondaire et diminuait les dangers de rupture. Pour mieux assurer l'isolement, la bobine est entièrement plongée dans de l'huile de paraffine contenue dans une caisse rectangulaire en bois, garnie extérieurement de feuilles de zinc soudées Z. Les quatre bouts du circuit primaire qui émergent de l'huile sont protégés par des tubes en caoutchouc durci *tt* ; les deux extrémités libres TT de l'induit sortent également de l'huile, protégées par des tubes plus épais.

C'est une bobine de construction semblable qui sert également à transformer l'énergie recueillie aux bornes de l'alternateur de M. Tesla ; mais, dans ce cas, les deux bobines du primaire, au lieu d'être indépendantes, sont reliées en tension comme celles de l'induit.

Nous allons maintenant analyser quelques-uns des phénomènes si curieux obtenus avec ces dispositifs, et nous examinerons successivement les effets lumineux, les effets mécaniques et les effets physiologiques. Lorsqu'on opère avec les condensateurs à décharges disruptives, les effets

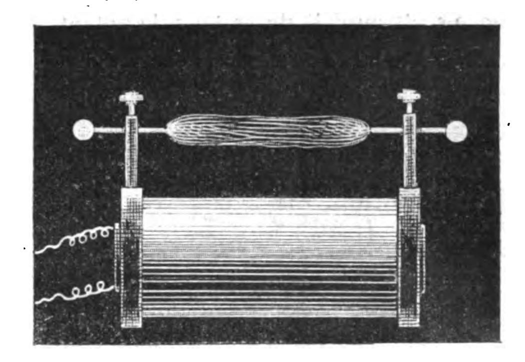


Fig. 6.

sont plus puissants ; avec l'alternateur Tesla, l'on est plus maître des conditions de l'expérience, et l'on peut, dans une certaine mesure, augmenter ou diminuer à son gré la fréquence et le potentiel, en faisant varier l'intensité du courant d'excitation et la vitesse de l'alternateur.

En employant ce dernier mode d'excitation de la bobine, et en augmentant progressivement l'intensité et la fréquence, on peut observer successivement cinq formes de décharges.

Lorsque le courant du primaire est très faible et le nombre des alternances élevé, on obtient entre les bornes de la bobine une décharge continue sous forme de mince filet (fig. 5) très sensible aux influences extérieures. Si l'on augmente alors l'intensité du courant dans le primaire, la décharge devient plus nourrie et forme un arc flamboyant, d'un pouce de diamètre, tenant toute la longueur de la bobine (fig. 6).

Dans la production de cette sorte de décharge, les effets de résonance se font déjà sentir, et il faut observer certaines proportions entre la fréquence, d'une part, et la capacité et la self-induc-

tion de la bobine, de l'autre. Il ne faut pas que la fréquence soit trop grande ; ainsi, avec une bobine ordinaire de 10 000 ohms, l'arc le plus

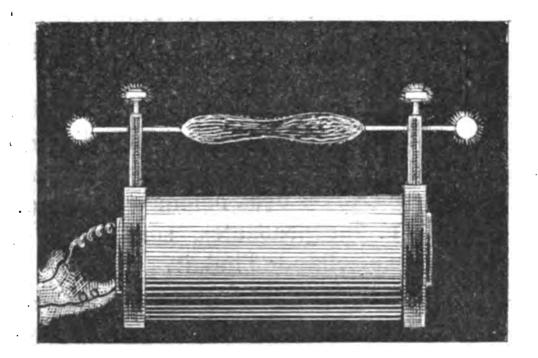


Fig. 7.

puissant se produit lorsque le nombre des alternances atteint 12 000 par seconde. Lorsque la fréquence croît au delà de ce taux, le potentiel aux

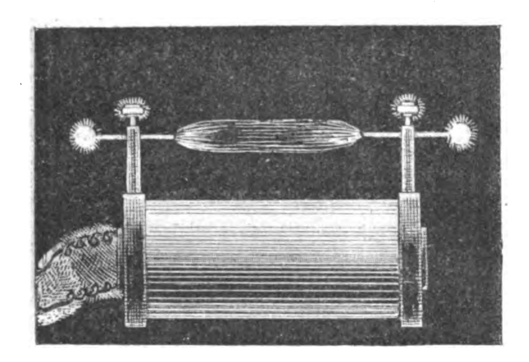


Fig. 8.

bornes de la bobine croît aussi, et cependant, la longueur de l'arc décroît; mais, en même temps, ses propriétés se rapprochent de plus en plus de celles

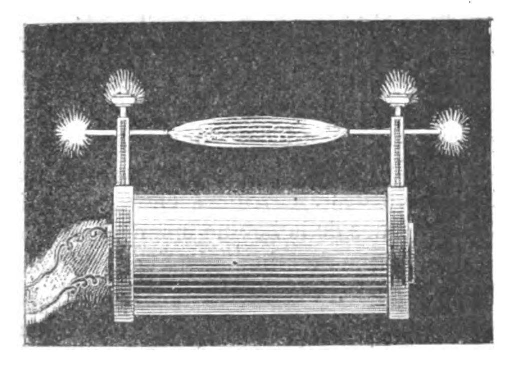


Fig. 9.

des décharges des machines statiques (machine de Holtz), et l'on observe bientôt le phénomène de la décharge rayonnante (fig. 7). Si, à ce moment, on rapproche un peu les pôles et qu'on augmente encore légèrement la fréquence, on obtient une véritable gerbe d'étincelles d'un très bel aspect blanc d'argent (fig. 8). Enfin, lorsque la fréquence, augmentant encore, atteint un certain taux (variable suivant la bobine), nous n'avons plus ni arc ni étincelles, mais seulement des effluves et des aigrettes s'échappant de toutes les parties non isolées de la bobine (fig. 9).

(*A suivre.*) F. Kéramon.

IMPRESSIONS DE VOYAGES

DANS LE HOKKAÏDO (1)

L'amour des contrastes, inné chez l'homme, est pleinement satisfait par un voyage dans le Hokkaïdô, pourvu toutefois que, pas trop attaché au confortable moderne, on consente à s'enfoncer dans les forêts vierges par des chemins d'Aïnos, après avoir traversé l'île, emporté par la vapeur.

Quelques jours consacrés à admirer les progrès industriels et agricoles déjà obtenus dans l'Yéso et qu'étale avec un juste orgueil la première exposition de Sapporo, cette ville aux larges et belles avenues éclairées à la lumière électrique, aux usines et aux raffineries où travaillent des milliers d'ouvriers, là où, il y a 22 ans, on ne voyait que quelques huttes d'Aïnos; puis trois jours de vie errante à travers les montagnes, les fondrières et les forêts, suivant des sentiers où les traces d'ours sont plus visibles que les pas d'hommes, couchant dans des cabanes perdues au milieu des fourrés, éprouvant toutes les joies, mais exposés aussi aux fatigues et aux dangers de la vie sauvage ; voilà, en quelques mots, le résumé d'un intéressant mais pénible voyage, fait dans le Hokkaïdô au mois d'août dernier.

Le port de Hakodaté n'est plus à décrire, et cependant, l'impression que l'on éprouve quand on y aborde pour la première fois est telle qu'il est difficile de la passer sous silence. Ce qui frappe tout d'abord, c'est le nombre considérable de vapeurs, de voiliers et de jonques, qui remplissent ce port : on sent autour de soi une vie et une animation qui étonnent, car on n'y est pas habitué dans le Nippon; on regarde avec plaisir ces Japonais, qui ont émigré dans le Hokkaïdô pour y faire fortune et qui, débarrassés des mille entraves suscitées par la tyrannie des parents et des amis, se sentent enfin indépen-

(1) Au Japon, l'île d'Yéso s'appelle Hokkaïdô, c'est-à-dire province du Nord.

dants et donnent libre cours à leur activité naturelle. Je reviendrai sur ce point, car c'est là, il me semble, une des causes de la prospérité vraiment étonnante des parties exploitées du Hokkaïdô.

Mais cette activité humaine, qui attire tout

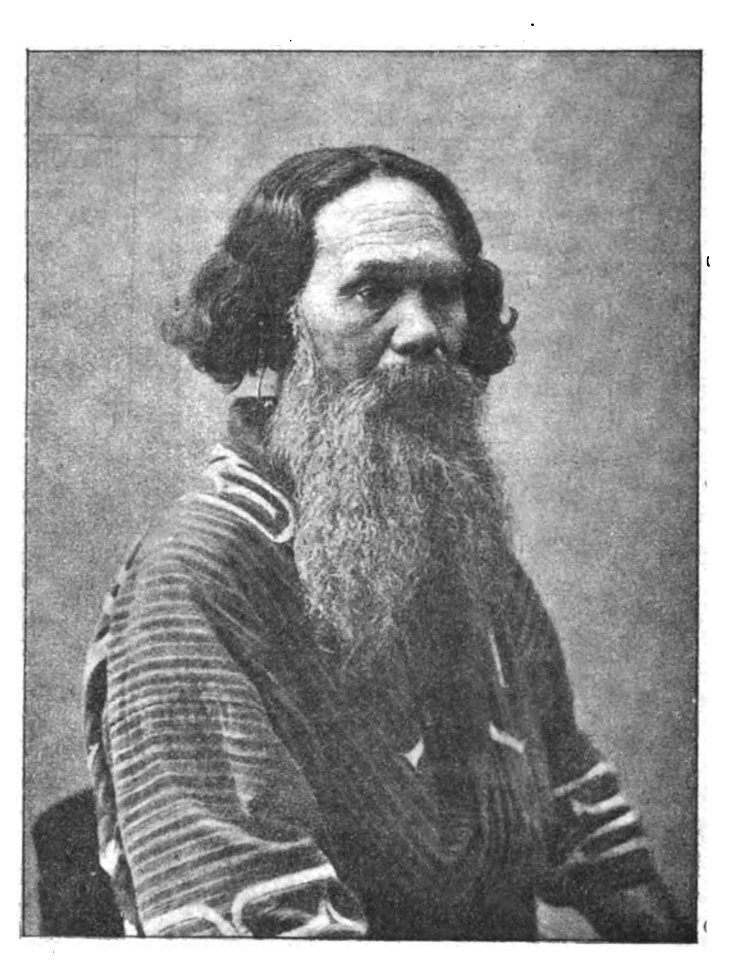
CIR. ŒHRLI del.

Partie de l'île de Yéso (Hokkaïdô).

d'abord les regards, est vite oubliée, si, se dirigeant vers le quartier bâti sur le flanc de la montagne, on contemple le splendide panorama de Hakodaté. Que les œuvres de l'homme, malgré tout son génie, paraissent mesquines devant les œuvres du Créateur!

Des hautes montagnes qui séparent Hakodaté de la baie des Volcans, se détache une langue de terre, qui, s'avançant dans la mer, se termine par un énorme rocher ou plutôt par une montagne, dont les extrémités, en s'élargissant, forment de chaque côté deux baies aux mêmes contours réguliers, qui en font comme deux sœurs.

La ville de Hakodaté est bâtie sur cette langue de terre et va s'étageant sur le flanc de cet immense rocher qui, vu de la mer, semble surgir des flots. Cette position est peut-être unique au monde et on ne se lasse pas d'admirer cette vue aux sites si variés : à l'horizon, ces hautes et sombres montagnes dominées à droite et à gauche par les crêtes déchiquetées et brûlées des volcans Esan et Koma-ga-take; de chaque côté, ces deux baies aux contours si gracieux doucement baignées par l'eau bleue de la mer, et, à vos pieds, une ville commerçante, où s'agite un peuple avec toutes les passions, les grandeurs et les bassesses humaines.



Aïnos du Hokkaïdô.

De Hakodaté à Mori, petit port situé sur la baie des Volcans, la route ne présente rien de bien intéressant. La vue des deux lacs « Junsai », encaissés dans les montagnes, réjouirait l'œil du voyageur, s'il était moins préoccupé des cahots effroyables d'une voiture sans ressort, lancée au grand trot dans un chemin qui n'est jamais réparé.

L'ascension du Koma-ga-take, volcan d'un assez médiocre intérêt, mérite cependant d'être faite; car, du sommet, si le temps le permet, on domine la baie des Volcans, baie immense qui porte bien son nom : cinq à six volcans, presque tous en activité, l'entourent d'une formidable et sinistre ceinture.

Cette ascension offre encore un autre intérêt, peut-être trop vif pour les natures nerveuses : c'est la chance de rencontrer, à chaque détour du sentier, un hôte de ces montagnes, assez bon enfant d'ordinaire, quand il n'est pas rendu fou par la piqûre des taons. En effet, nous vîmes, dans le bois qui couvre le pied du volcan, plusieurs traces d'ours, traces encore fraîches datant à peine de quelques heures, d'après notre guide.

La traversée en vapeur de la baie des Volcans, et surtout l'entrée dans le port de « Mororan » frappent d'étonnement et d'admiration. Quelle île superbement dotée par la nature que cette île d'Yéso! La côte découpée forme mille circuits : s'inclinant doucement vers la mer et présentant un rivage digne de Biarritz ou d'Ostende, là se redressant brusquement en hautes et sombres falaises ou se hérissant de fantastiques rochers; elle offre partout des abris sûrs aux petits navires et possède même quelques grands et magnifiques ports.

Celui de « Mororan » surtout doit, il me semble, exciter l'enthousiasme d'un ingénieur de la marine en quête d'un port militaire. Il est vaste et profond, complètement entouré de montagnes, à part un large goulet coupé par un énorme

rocher, qui, très heureusement, est venu se poser juste au milieu de la passe. Ce rocher sert en ce moment de piédestal à un phare; surmonté de quelques batteries, il rendrait ce port imprenable.

Le sud du Yéso est couvert de montagnes qui en rendent l'exploitation difficile; mais, vers le Nord, ce chaos fait place à d'immenses plaines d'une fertilité étonnante, grâce à la forêt vierge, dont les débris s'accumulent depuis des siècles. C'est dans une de ces plaines, à une cinquantaine de lieues de « Mororan », qu'a été fondée, en 1870, « Sapporo », la capitale actuelle du Yéso.

Un chemin de fer, inauguré le 1er août de cette année, relie la baie des Volcans au port « d'Otaru » en passant par « Sapporo », avec quelques embranchements construits pour l'exploitation de mines de charbon et aussi pour la création d'une nouvelle capitale, que l'on veut bâtir dans la plus grande plaine du Yéso, la plaine de « Kamikawa », située ou nord de Sapporo. Cette future capitale s'appellera Hokkyo (capitale du Nord), en opposition avec Tokio (capitale de l'Est) et Saikyo ou Kyoto (capitale de l'Ouest).



Femme Aïnos.

Poussé par le désir de contempler ces belles forêts vierges dont le Hokkaïdô est couvert, je m'arrêtai à « Noboribetsu », la seconde station après Mororan, ayant entendu dire qu'à deux lieues de ce village se trouvaient en pleines montagnes des eaux thermales assez curieuses.

Quelle singulière sensation n'éprouve-t-on pas, quand, descendant à la station de Noboribetsu, on voit devant soi une baraque en planches renfermant les bureaux de la gare (juste le nécessaire), 2 ou 3 employés (en dehors d'eux, pas âme qui vive) et pour se rendre au village éloigné d'une demi-lieue, une route qui, sans aucun doute, rendra de grands services plus tard, mais qui, actuellement, consiste dans un tracé à travers un terrain marécageux, dont on a simplement coupé les herbes. C'est bien là, se dit-on, l'exploitation à l'américaine, la plus pratique en définitive. Que de villes florissantes ont commencé ainsi aux États-Unis par une misérable station perdue au milieu de la forêt! L'essentiel était de relier au plus vite Mororan à Sapporo et Otaru : que les wagons puissent rouler sur une voie ferrée et l'exploitation de l'île est assurée. Les Japonais se montrent vraiment gens pratiques dans le Hokkaïdô; on le constate un peu partout, aussi les résultats obtenus sont-ils déjà surprenants.

La route qui relie Noboribetsu aux eaux thermales s'engage immédiatement dans les montagnes, dont la belle et vigoureuse végétation est pleine de charmes et de surprises pour un citadin arrivant de Tokio. On se sent dans un pays encore à peine touché par la main de l'homme : aussi ce pays est-il beau; il est beau de cette beauté sauvage, qui défie toute imitation. Les deux côtés

de la route sont jonchés de troncs d'arbres abattus pour faire cette trouée dans la forêt. Voilà les traces du passage de l'homme. Singulier destin! il doit détruire pour civiliser, il doit enlaidir la nature pour la rendre fertile. Mais, à quelques pas de la route, la forêt se dresse majestueuse avec ses arbres gigantesques, ses impénétrables fourrés, ses lianes et ses vignes sauvages, qui, grimpant le long des troncs, courent de branches en branches et retombent en festons gracieux.

C'est une joie et une source de sensations nouvelles de traverser seul cette solitude; on jouit du calme de la nature, l'œil émerveillé de toutes ces splendeurs, le cœur louant Dieu d'avoir orné cette terre d'une si belle parure. Mais la nature, elle aussi, est riche en contrastes. Quelle surprise pour le voyageur, quand il voit la forêt s'arrêter tout à coup, comme épouvantée, devant la terrible manifestation des forces souterraines! On arrive, en effet, sans presque s'en douter, à quelques pas du superbe volcan d'eau bouillante, que les Japonais ont si modestement appelé les eaux thermales de Noboribetsu.

La montagne, coupée à pic, s'entr'ouvre pour former un cratère demi-circulaire : au fond, d'un côté, s'étend un lac d'eau brûlante, d'une superficie d'environ 150 mètres de largeur sur 250 à 300 mètres de longueur, et, de l'autre côté, grondent sans cesse 5 à 6 petits cratères remplis d'eau bouillante. Sous l'action du feu intérieur, cette eau bout avec fracas, s'élevant jusqu'à 4 ou 5 pieds de hauteur et vomissant des colonnes de vapeur sulfureuse, qui va lécher et brûler les flancs déchiquetés de la montagne.

Quelle infernale chaudière! Tout est en travail, tout mugit, tout brûle dans ce cratère. Le sol, saturé de soufre, est boursouflé, couvert de mamelons qui sonnent creux; on marche sur un abîme. C'est la nature dans toute son horreur..... Mais, faites quelques pas, sortez de ce chaos et vous entrez de nouveau dans la forêt calme et silencieuse.... C'est la nature dans toute sa beauté, revêtue de son manteau de verdure, manteau fragile qui cache à l'homme la lutte des éléments sans cesse en travail sous ses pieds.

Au retour, je visitai les 5 ou 6 huttes d'Aïnos, disséminées aux environs du village de Noboribetsu. Ce sont encore assurément des sauvages, qui ont conservé leur religion et leurs coutumes anciennes, mais des sauvages qui ont acquis une certaine teinture de civilisation, grâce à leurs fréquents rapports avec les Japonais. On est touché de leur douceur et de leur accueil affectueux. Tous les Aïnos que je rencontrai sur la route me saluaient d'une manière naïve et vraiment touchante, en portant leurs mains au front.

On ne peut s'empêcher d'être ému, quand, accroupi dans leur hutte au milieu d'eux, on pense que cette belle et forte race est encore à demi sauvage. Les hommes grands et robustes, avec leurs longues chevelures et leurs magnifiques barbes noires, semblent doués d'une grande force musculaire. J'ai vu là, dans une cabane, une superbe tête de vieillard aux traits fins et énergiques, à la splendide barbe blanche descendant jusqu'à la ceinture. Les femmes grandes et fortes, aux yeux noirs et étincelants, respirent, elles aussi, une énergie sauvage, encore rehaussée par un étrange tatouage de couleur verte, qui entoure la bouche et qui, de loin, ressemble assez à des moustaches.

Je demandai à ce vieillard la raison de ce tatouage. « C'est une coutume que nous avons » reçue de nos ancêtres, me répondit-il; je n'en » connais pas la raison. Les jeunes filles com- » mencent à se tatouer les lèvres vers l'âge » de 12 ans, puis le tour de la bouche, augmen- » tant peu à peu ce tatouage jusqu'à l'âge de » 21 à 22 ans. »

La langue des Aïnos est dure et ils font résonner les « R » d'une singulière façon. Quand ils causent entre eux, ils ont toujours l'air fâché. Cela doit tenir à la langue, car leurs visages deviennent souriants quand ils parlent japonais.

Leurs huttes sont vastes et bien bâties, et ils aiment à les orner des trophées de leur chasse, c'est-à-dire des têtes d'ours, qu'ils ont abattus dans la montagne. A ce sujet, ils ont encore d'étranges coutumes : ils adorent l'ours et le tuent. Chaque année, ils font un sacrifice solennel, dont la victime et en même temps le héros est un jeune ours, qu'ils ont élevé avec le plus grand soin et nourri (singulier détail!) avec du lait de femme. Avant de le tuer, ils lui adressent leurs prières et leurs condoléances : ils l'appellent « Seigneur Ours »; et, dans un chant rempli d'images des plus poétiques, ils se permettent de lui faire remarquer qu'il n'est pas tué par eux, mais par la flèche lancée par la corde de l'arc traversant l'air, grâce aux plumes dont elle est ornée.

Pauvres sauvages! On les dit très corrompus; mais, hélas! ils ne connaissent que leurs forêts et leurs montagnes; la vérité, en les éclairant, transformerait leurs mœurs et leur donnerait une vigueur nouvelle. On les quitte, touché de leur naïve et affectueuse hospitalité et attristé à la

Une habitation d'Aïnos dans le Hokkaïdô.

pensée que c'est une race qui s'éteint. Les Aïnos ne sont plus qu'une dizaine de mille; dans un siècle ils auront disparu.

Le lendemain, je reprends le train qui, en 7 ou 8 heures, franchit les 50 lieues de distance entre Mororan et Sapporo. La voie est ouverte depuis quelques jours; à « Tomakomai », elle quitte le bord de la mer et s'enfonce dans l'intérieur de l'île, qu'elle coupe de part en part pour aboutir à « Otaru », sur la côte Ouest.

(*A suivre.*)

L. Drouart de Lézé,
miss. apost.

ARMURES ET CHEVAUX
DE JEANNE D'ARC (1)

Le passage de Demmin, que nous citions dans un précédent numéro, semble beaucoup trop absolu. Sans doute le XVe siècle est l'époque où fleurit dans tout son beau (mettons : dans tout son laid, pour parler plus juste) le célèbre type de la *poulaine;* mais les recherches que nous avons faites, relativement aux solerets de la statuette de Jeanne d'Arc, principalement sur des *effigies monumentales* (2), nous ont montré qu'un grand nombre d'autres formes coexistaient. Inversement, nous avons constaté que la poulaine se rencontrait encore et fréquemment au XVIe siècle, chose qui nous a paru d'abord étonnante, parce que nous l'ignorions : peut-être était-elle également ignorée de quelques-uns des lecteurs de cette étude.

Les ouvrages historiques français sont assez pauvres en documents du XVe siècle (1re moitié). Mais le grand travail de Meyrick (*A critical inquiry*... Londres, 1824) nous fournit des indications intéressantes sur les effigies monumentales. Richard de Vere, comte d'Oxford, est mort en 1416, c'est-à-dire que son tombeau doit être de 1417 ou 1418; Richard de Vere porte des solerets terminés par une ogive dont la brisure est à peine accusée : on peut dire que les bouts sont ronds. Un chevalier de la famille de Birmingham, mort en 1420, présente une chaussure du même type. La pointe est également insensible, ou presque insensible, dans les effigies monumentales de Richard Beauchamp, comte de Warwick (mort en 1439), Jean de Somerset (mort en 1444), sir Thomas Shernborne (mort en 1458), sir John Crosbie (mort en 1475), sir Thomas Peyton (mort en 1484).

Ainsi donc, *pendant tout le* XVe *siècle,* et jusqu'à l'époque (1485) fixée par Demmin pour l'apparition du *pieds d'ours* (ou bec-de-cane, car les deux termes doivent être regardés comme synonymes, et les deux formes comme synchroniques), les Anglais, réellement soldats, ont négligé la poulaine, malgré la faveur dont jouissait ce type dans les armures de cour et dans les vêtements de luxe. La raison en est simple : les Anglais ont toujours été gens éminemment pratiques. Or, si la poulaine avait, pour les hommes combattant à cheval, l'avantage de maintenir fortement le pied dans l'étrier et d'empêcher le cavalier d'être facilement désarçonné, pour les chevaliers qui combattaient à pied, cas général aux XIVe et XVe siècles, elle était absolument déplorable. De là, l'habitude de faire enlever par le page, au moment où le chevalier mettait pied à terre, la pointe de la poulaine, qui ne tenait au reste du soleret que par un écrou léger. Mais pour que la pointe du pied ne restât pas dégarnie, exposée, les armuriers durent chercher une défense commode. C'est ainsi qu'on revint sans doute à la *demi-poulaine,* à l'ogive-lancette, plus ou moins arrondie, plus ou moins aplatie, et je suis persuadé que le pied-d'ours fut dès lors employé par les Anglais *concurremment* avec l'ogive; cette dernière forme était très probablement réservée aux jours d'apparat, comme par un sacrifice à la domination despotique de la poulaine dans le vêtement civil. Mais la forme pied-d'ours, la seule réellement pratique, était sans doute appliquée depuis longtemps sur le champ de bataille, lorsqu'elle passa (1485) dans le domaine des armures de luxe. Elle n'est pas gracieuse, et c'est évidemment son caractère utilitaire qui finit par l'imposer universellement.

Si je me suis étendu quelque peu sur les armures anglaises, c'est que la mode de combattre à pied, pour les chevaliers, vient des Anglais, qui lui furent redevables des victoires de Crécy, de Poitiers et d'Azincourt; par suite, ce sont eux sans doute qui ont dû chercher à perfectionner la chaussure, d'où dépendait en grande partie le succès du combat à pied. D'ailleurs, à l'époque qui nous intéresse (1re moitié du XVe siècle), les armures françaises étaient toutes pareilles aux armures anglaises; et faute de nombreux documents sur celles-là, celles-ci peuvent nous donner d'utiles indications. Les deux peuples étaient tellement mêlés dans les choses militaires (résultat d'une guerre de cent ans), qu'on retrouvait les mêmes armes, les mêmes termes, les mêmes méthodes des deux côtés. Voici ce que j'ai trouvé sur des armures françaises, et qui n'est pas moins probant :

Montfaucon (1) donne une image de Charles III de Navarre, dit le Noble (mort en 1425), d'après

(1) Suite, voir p. 242.

(2) C'est le meilleur moyen d'éviter les erreurs. Les statuaires reproduisaient forcément les vêtements du personnage qu'ils représentaient, ou des contemporains, comme ils s'efforçaient de reproduire les traits du visage du défunt. En prenant, comme exemples, des armures *attribuées* à tel ou tel, on peut s'abuser facilement. J'ai trouvé dans un ouvrage sérieux : « L'armure de Jeanne d'Arc avait des *mitons,* ce qui prouve leur usage en 1430 ». Or, comme l'armure en question n'est nullement de Jeanne d'Arc, la preuve n'est pas bien solide.

(1) *Monarchie françoise,* t. III, p. 260.

un des vitraux de l'église Notre-Dame d'Évreux, vitrail de la troisième arcade à droite, qui porte l'inscription : *Karolus Tertius Rex Navarræ.* Les solerets sont à bouts ronds, et même aplatis, nullement à la poulaine ni de forme ogivale.

Le même auteur donne aussi Lahire (1), « d'après une miniature qui est dans l'ancien Monstrelet de la bibliothèque de M. Colbert, aujourd'hui M. le comte de Seignelay (2). Cette miniature, et celle de Poton de Saintrailles qui l'accompagne, doit se rapporter à la course que firent les deux *champions,* en 1434, sur la partie de la Picardie que tenait alors le duc de Bourgogne, d'où ils remportèrent un grand butin. » Les solerets sont tout à fait ronds.

Notons qu'à quelques pages de là, dans Montfaucon, les représentations en costume d'apparat *des mêmes chevaliers,* ainsi que de Dunois, Richemont, etc., nous montrent d'énormes poulaines, recourbées vers la terre et fort pointues, ce qui tend à démontrer la thèse que je soutiens en ce moment, de la simultanéité des formes différentes.

Le missel de Bedford, toujours bon à citer, parce que c'est un témoin irrécusable, est bondé de chevaliers en armures, chaussés de toutes les façons : à côté de vraies poulaines (même chez des personnages à pied), on trouve des demi-poulaines, des bouts ronds, même quelques bouts qui peuvent être dits carrés. Tel est le pied d'un des *gardiens endormis* dans une grande miniature des *Saintes Femmes au Tombeau.* Tout auprès, un autre gardien porte des solerets en demi-poulaine.

Dans le portefeuille Gaignières, on rencontre, sur quelques effigies funéraires, des solerets se rapprochant beaucoup de ceux du bronze du Musée de Cluny; par exemple, pour Durant de Lescouet (✝1400), à Notre-Dame du château de Loches. Ajoutons que les pierres tombales de la première moitié du xve siècle sont rares chez nous; la raison n'en est pas difficile à deviner : dans un temps aussi malheureux, non seulement on ne construisait plus d'églises, mais on ne faisait même plus faire de tombeaux.

Viollet le Duc (*Dictionnaire raisonné du mobilier,* etc.), paraît avoir vu très nettement la question, à l'article *Poulaines.* « On désignait ainsi, dit-il, des souliers terminés par des pointes d'une longueur démesurée et dont la mode commença sous Charles V pour finir seulement *vers 1430.* »

(1) *Monarchie françoise,* t. III, p. 265.

(2) Ms. 8347,5,5, *Olim,* Colbert 3186, Bibl. Nat. de Paris, qui paraît remonter à la première moitié du xve siècle. (Vallet de Viriville.)

Pour rendre cette phrase parfaitement exacte, il faut étendre la mode extravagante bien avant et bien après les deux dates données; en un mot, dire que la *grande vogue* des poulaines fut entre le temps de Charles V et l'année 1430. Viollet le Duc explique fort bien, d'après la *Chronique de Saint-Denis,* que le premier coup de défaveur subi par les poulaines vint de leur incommodité sur le champ de bataille (1); la réaction contre cette chaussure insensée vint d'un besoin militaire. Il s'agit des chevaliers français figurant à la bataille de Nicopolis (1396) : « Afin de pouvoir marcher plus facilement à pied, ils *coupèrent* les longues et énormes pointes de leurs chaussures (2). »

Ce qui justifie notre pensée que, sur le champ de bataille, on portait déjà les solerets à bouts peu pointus ou ronds, pour faciliter la marche, (car les chevaliers mettaient toujours pied à terre, à cette époque), et que la tyrannie de la mode des poulaines se continuait dans les armes de parade, de luxe, de joute, et dans les vêtements civils (3).

Pour en revenir aux effigies monumentales, celles du Musée de Dijon (palais ducal) nous montrent des solerets à bouts aplatis et rappelant de très près le bec-de-cane. Or, ces tombeaux sont ceux de Philippe-le-Hardi, mort en 1404, et de Jean-sans-Peur, mort en 1419. Quant à l'effigie de Philippe d'Artois, comte d'Eu, mort en 1397 (Musée de Versailles), elle porte *le vrai bec-de-cane,* sans aucune hésitation possible. Ce dernier exemple nous paraît décisif.

Disons encore, pour prouver que les types et les formes ne peuvent pas être enfermés dans des dates absolues, que le tombeau de Charles d'Anjou, comte du Maine, mort en *1473* (Voyez Musée archéologique du Trocadéro.), présente des solerets en bec-de-cane, et, qu'inversement,

(1) Nous avons trouvé dans un manuscrit de la Bibliothèque Nationale (*Valère-Maxime,* n° 31), manuscrit du règne de Charles V, des chevaliers combattant *à pied* avec les poulaines les plus pointues, les plus ridicules qu'on puisse imaginer.

(2) *Chr. Kar. Sext.* lib. XVII, c. xxvi.

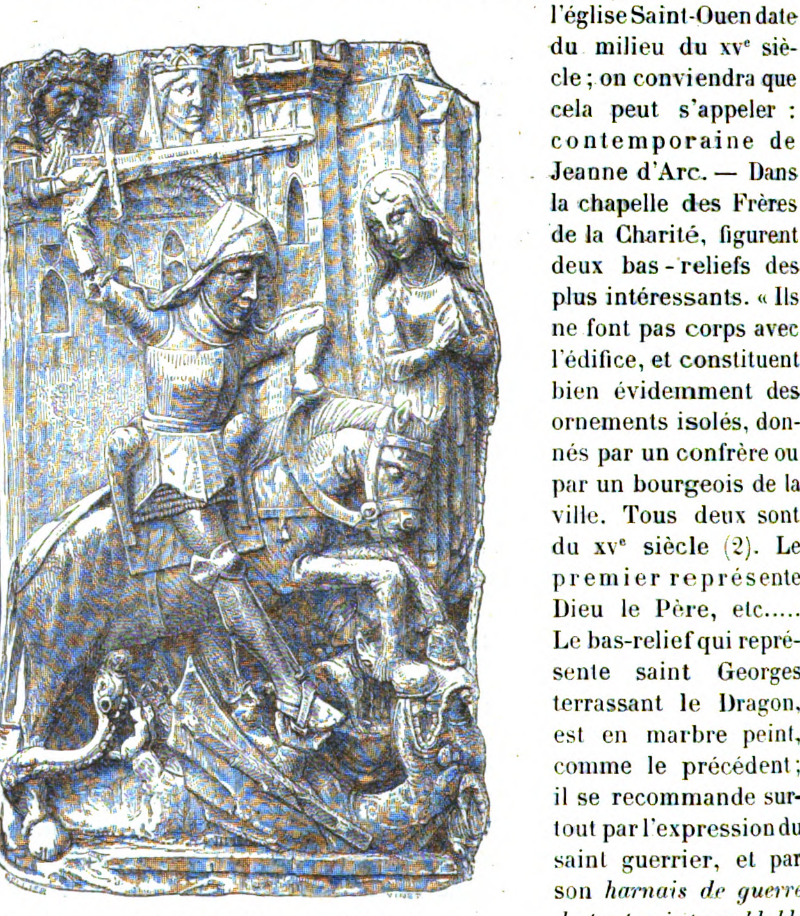
(3) Voyez Viollet le Duc, aux articles : — *Ecu,* fig. 11, d'après un manuscrit de la Bibliothèque Nationale, de 1440 environ (Froissart, *Chroniques*); *Hache,* fig. 11, *loc. cit.*; *Lance,* fig. 18, d'après un manuscrit de la Bibliothèque de Troyes (Tite-Live), du commencement du xve siècle; *Plates,* fig. 3, d'après un manuscrit de la Bibliothèque Nationale (*Le Livre de Guyron le Courtois,* 1400); *Soleret,* fig. 4, d'après un manuscrit de la Bibliothèque Nationale (*Lancelot du Lac*), des dernières années du xive siècle : ce soleret présente une grande analogie avec ceux de la statuette de bronze du Musée de Cluny.

le tombeau d'Albert-Pic de Savoie, mort en 1535 (Voyez Musée du Louvre, salles Renaissance.), présente des solerets à la poulaine. On pourrait multiplier les exemples (1).

Concluons : On trouve la forme bec-de-cane, plus ou moins accentuée, en 1397, en 1404, en 1419, en 1425, en 1434, en 1473 (pour ne citer que ces dates), sur des armures françaises ; ce qui fait voir qu'elle fut usitée, chez nous, pendant tout le xve siècle. Nous pouvons donc admettre, dès à présent, que la statuette du Musée de Cluny date bien de 1429 ou 1430 (2), et qu'elle fut, ainsi que l'avait soupçonné Vallet de Viriville, une des *images de piété* mentionnées dans l'article LII de l'acte d'accusation de Jeanne d'Arc.

Mais, nous croyons avoir une preuve plus convaincante encore de l'authenticité chronologique de la statuette de Cluny. C'est un bas-relief de l'église Saint-Ouen, à Pont-Audemer, dont nous voulons entretenir le lecteur. Le *Magasin Pittoresque* (année 1878, p. 11) donne une notice très bien faite sur l'église Saint-Ouen; nous emprunterons au *Magasin* quelques citations, et le dessin du bas-relief.

Une première église, dédiée à Saint-Ouen, fut « construite au XIIe siècle et continuée au XIIIe, à cette époque de prospérité relative, où Philippe-Auguste et saint Louis rattachèrent la Normandie à la couronne de France. En 1350, au moment où la terrible guerre de Cent ans allait éclater, des États provinciaux pour le vote de subsides furent tenus à Pont-Audemer. L'église ne répondait déjà plus à l'importance de la ville. Aussi, à peine sortis des horreurs de la guerre, et les Anglais expulsés du pays (1), les bourgeois de Pont-Audemer, encouragés par l'évêque de Lisieux, entreprirent, dans les proportions d'une cathédrale, la construction de leur nouvelle église..... » Ainsi l'église Saint-Ouen date du milieu du xve siècle ; on conviendra que cela peut s'appeler : contemporaine de Jeanne d'Arc. — Dans la chapelle des Frères de la Charité, figurent deux bas-reliefs des plus intéressants. « Ils ne font pas corps avec l'édifice, et constituent bien évidemment des ornements isolés, donnés par un confrère ou par un bourgeois de la ville. Tous deux sont du xve siècle (2). Le premier représente Dieu le Père, etc..... Le bas-relief qui représente saint Georges terrassant le Dragon, est en marbre peint, comme le précédent ; il se recommande surtout par l'expression du saint guerrier, et par son *harnais de guerre de tout point semblable à ceux que portaient* Falstaff ou *les* autres *Anglais que Jeanne d'Arc avait « boutés » hors de France.* »



Le bas-relief de l'église de Saint-Ouen, à Pont-Audemer.

La remarque nous semble parfaitement exacte. Si le saint Georges est de 1450, nous dirons qu'en matière d'armures, la mode ne devait pas changer d'année en année ; si l'on nous objecte que, les bas-reliefs étant *rapportés* dans la maçonnerie, ils peuvent être plus récents, nous répondrons que cette particularité nous suggère une opinion toute contraire : nous croirions volontiers que les deux sculptures sont des ouvrages

(1) Au Musée de Versailles, si l'on compare l'effigie monumentale de Jean d'Artois, comte d'Eu, mort en 1386, avec celle de Charles d'Artois, comte d'Eu, mort en 1472, on constate qu'*à l'intervalle de près d'un siècle*, les solerets sont presque identiques : ils se rapprochent beaucoup de ceux du petit bronze de l'Hôtel de Cluny.

(2) Nul doute que Jeanne, très pratique en tout, n'ait préféré la forme logique et commode du bec-de-cane à la forme absurde de la poulaine.

(1) Année 1449.

(2) L'auteur précise davantage un peu plus loin.

un peu plus anciens, datant franchement de la première moitié du xv[e] siècle, et qu'on avait encastrés dans la nouvelle église. Pour nous, l'année 1450 est une *limite*, et nous penchons vers les temps antérieurs (1). Nous livrons la question aux archéologues qui seront à même d'examiner les deux bas-reliefs.

Que l'on veuille bien maintenant mettre en parallèle le saint Georges de Pont-Audemer et la statuette en bronze du Musée de Cluny. Du premier coup d'œil, on est frappé des analogies que présentent les deux sculptures. Les deux chevaux sont identiques, à croire que c'est le même artiste qui les a produits; leur harnachement de tête n'offre aucune différence. Pour les deux cavaliers, aux casques près (les deux casques ne sont pas de la même catégorie), leurs armures ont de nombreux points de ressemblance : le plastron, la genouillère, la *grève*..... Enfin le *soleret* du Saint-Georges est le même que celui de la Jeanne d'Arc. C'est là ce qui nous intéresse le plus directement.

Donc, pour nous résumer, un document qui ne saurait être, pensons-nous, postérieur à 1450, nous fait voir un chevalier armé d'une manière absolument comparable à l'armure du bronze de Cluny : nouvelle probabilité pour admettre que ce bronze date bien de l'époque même de la *Pucelle d'Orléans* (2).

Des épées de Jeanne, la pièce la plus précieuse peut-être de son harnais, il ne reste que le souvenir! Nous avons mentionné l'épée donnée par Baudricourt, et qui fut la première comme date. La seconde fut celle de Fierbois. Personne n'ignore le nom de cette célèbre épée; mais il circule un certain nombre d'erreurs sur ses origines et sur la façon dont elle fut trouvée. C'est pourquoi nous entrerons dans quelques détails au sujet de la nouvelle Durandal, plus glorieuse encore que l'ancienne.

(*A suivre.*) E. EUDE.

(1) La forme de l'épée nous paraît concluante. Comparer le harnais entier, surtout le casque, aux miniatures du missel de Bedford.

(2) Nous croyons n'avoir pas besoin de revenir ici sur le *Saint-Maurice*, qu'on put voir pendant quelque temps au Musée de Cluny, sous l'inexacte dénomination de « Jeanne d'Arc, figure en bois sculpté, peint et doré, du xv[e] siècle, retrouvée à Montereau. » Le savant directeur du Musée, M. Darcel, a fait disparaître cette fausse Jeanne. La figure en question provenait (après bien des péripéties) de l'église de Montereau (Saint-Maurice), où *toujours* et sans conteste, elle avait été connue sous le nom de Saint-Maurice.

L'ÉTOILE DE BETHLÉEM (1)

Les recherches sur l'étoile de Bethléem présentent, pour tous les croyants qui s'occupent de science, un intérêt tout spécial ; son identification avec un phénomène astronomique régulier permettrait de calculer exactement son époque, ce qui donnerait, non seulement une confirmation matérielle de l'exactitude du récit de l'Évangile, mais aussi une vive lumière sur certains points de chronologie encore contestés.

Il a été fait tant de travaux sur cette question qu'elle semble aujourd'hui à peu près épuisée. Il y a quelques années (septembre 1887), *The Sidereal Messenger* a réuni, dans un article de haute valeur, tout ce qui a été dit sur la célèbre étoile ; la conclusion de cette étude très consciencieuse, c'est que la science astronomique moderne ne sait rien de l'histoire de l'étoile de Bethléem, et que les plus récentes études des astronomes chrétiens les conduisent à croire que l'astre brillant, qui apparut à l'époque de la naissance du Christ, sous la forme d'une étoile, ne saurait se rattacher à un phénomène d'ordre naturel, son apparition appartient à l'ordre des faits complètement miraculeux.

M. Porter se range sincèrement à ces conclusions ; en conséquence, il lui semble que l'on aurait pu, sans inconvénient, ne pas revenir sur cette question, pendant quelque temps du moins.

Mais, voici qu'un savant, qui n'est rien moins qu'une autorité en astronomie, le P[r] John N. Stockwell, a cru devoir ressusciter la théorie, basée sur une conjonction planétaire, émise naguère par Kepler, et il la discute de la façon la plus intéressante et la plus savante, dans un récent numéro de l'*Astronomical Journal;* mais, s'il admet une conjonction, ce n'est pas l'une de celles indiquées par Kepler ; il cherche à démontrer qu'une conjonction de Vénus et de Jupiter concorde beaucoup mieux avec le récit de l'Évangile qu'aucune de celles calculées par l'illustre astronome.

La conjonction visée par M. Stockwell, dans son étude, aurait eu lieu le 8 mai de l'an 6 avant notre ère, époque où les planètes considérées étaient tellement rapprochées qu'elles n'étaient séparées que d'un demi-degré.

Par le fait, dans ces conditions, elles devaient

(1) D'après une note donnée par M. J. G. PORTER, de l'Observatoire de Cincinnati, dans *Astronomy and Astrophysics.*

offrir un spectacle bien remarquable dans le ciel du matin, dans lequel elles s'élevaient une couple d'heures avant le lever du Soleil. M. Stockwell termine en disant : « Cette conjonction si étroite de Vénus et de Jupiter — heureuse combinaison, le symbole de l'amour et de la beauté s'y trouvant associé à celui de la dignité et de la puissance — était digne d'annoncer la naissance du Roi qui apportait la paix à la terre et la charité aux hommes ; parmi les preuves d'un ordre purement scientifique, c'est peut-être la plus puissante de l'exactitude du récit de l'Évangile sur les origines du christianisme. »

Il peut sembler bien hardi de critiquer une théorie si bien faite pour donner satisfaction à tous les croyants. Cependant, M. Porter la discutera, parce qu'il ne croit pas que cette explication du phénomène concorde complètement avec les données du récit de l'Évangile.

Tout d'abord, dit-il, les Mages vinrent de l'Orient à Jérusalem, c'est-à-dire que la direction générale de leur voyage fut vers l'Ouest. M. Stockwell suppose que leur déclaration : « Nous avons vu son étoile en Orient », se rapporte à la position de l'étoile et non à celle des observateurs ; mais, si les Mages ont vu cette étoile dans l'Est, pourquoi ont-ils marché vers l'Ouest, à la recherche du Prince qu'elle leur annonçait ? Il semble beaucoup plus naturel de supposer que cette étoile leur est apparue en Orient leur patrie, et les a guidés vers la Palestine, en se montrant à eux, par conséquent, dans la partie occidentale de la voûte céleste. Cette assertion est rendue plus probable encore par la dernière partie du récit de l'Écriture, dont M. Stockwell ne tient pas compte, et qu'il n'explique pas : quand les Mages quittèrent Jérusalem, « l'étoile qu'ils avaient vue en Orient allait devant eux, jusqu'à ce que, étant arrivée sur le lieu où était l'Enfant, elle s'y arrêta ».

Or, à l'époque de la conjonction calculée par M. Stockwell, Vénus avait dépassé son élongation occidentale et se rapprochait du Soleil ; pendant les jours employés par les Mages à faire leur voyage, non seulement les planètes s'étaient séparées sur la voûte céleste, mais Vénus avait progressé dans l'Est, elle n'était visible chaque jour que peu de temps avant le lever du Soleil ; par conséquent, elle n'avait pas pu se montrer aux Mages, marchant devant eux sur la route de Jérusalem à Bethléem, direction presque exactement Nord et Sud.

D'ailleurs, aucun corps céleste ne paraît pouvoir remplir les conditions requises ; eussent-ils vu une étoile au-dessus de Bethléem, au moment de leur arrivée, les Mages, parfaitement familiarisés avec les effets du mouvement diurne, auraient su aussi bien que nous que cet astre, un peu plus tôt ou un peu plus tard, devait avoir une toute autre position dans le ciel.

Il résulte de cette discussion qu'on ne saurait éliminer le fait miraculeux dans le récit de l'Évangile. Une simple coïncidence ne saurait l'expliquer, et nous devons en conclure que l'étoile de Bethléem a été, comme l'ange Gabriel, un messager appartenant au domaine surnaturel.

ENDOBASIDES ET ECTOBASIDES

La plus grande partie des champignons charnus se multiplient par des basidiospores, c'est-à-dire produisent leurs spores en nombre pair à l'extérieur de cellules-mères particulières, qu'on nomme basides, et qui sont généralement en forme de massue. Ces basides peuvent se produire soit à l'intérieur, soit à l'extérieur du réceptacle ; dans le premier cas, le champignon est dit endobaside ; dans le second cas, ectobaside.

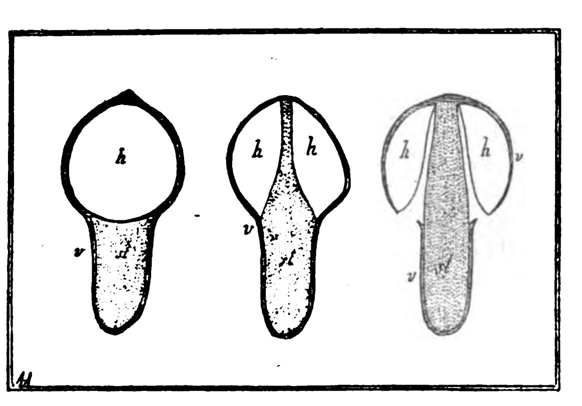
Il est évident que de cette différence, utile surtout au point de vue systématique, découlent des attributions morphologiques très divergentes. L'hyménophore des endobasides est le plus souvent en forme de sphère sessile ou stipitée, ne devenant déhiscente que par une déchirure irrégulière du tissu enveloppant ; dans le jeune âge, la portion interne consiste en une masse charnue, spongieuse, traversée de part en part par des canaux très étroits, sinueux, anastomosés ; les cellules superficielles de ces canaux ne tardent pas à devenir fécondes ; elles produisent des spores à leur sommet ; à la maturité, les basides, les spores et les filaments, qui ont servi de base et d'origine aux cellules-mères, apparaissent comme une masse pulvérulente, unique ou multiple, appelée basiglèbe.

Le processus de l'évolution de l'hyménium des ectobasides est sensiblement différent. Ici, il tapisse, non plus des loges anastomosées en réseau, mais les reliefs de la partie stérile de l'hyménophore ou réceptacle ; de plus, il est exposé à l'air ambiant, et ne fructifie d'ailleurs qu'à cette condition. Chez les Théléphorés et les Clavariés, qui s'éloignent déjà du type normal des Hyménomycètes, les reliefs hyméniens sont à peine sensibles, et même presque nuls ; dans

les trois autres familles, ils affectent une forme bien déterminée, dont toutes les variations peuvent être rapportées à un point de départ unique. Ce point de départ, nous le trouvons dans le genre *Boletus,* dont les tubes sporifères rappellent assez étroitement les canaux des endobasides; les cloisons transversales des tubes venant à s'atrophier, nous obtenons les feuillets des Agaricinés, disposés en lames rayonnantes; enfin, ces feuillets typiquement entiers, s'oblitérant en des points définis, nous arrivons très simplement aux aiguillons des Hydnés.

Il suffit de faire l'énumération de leurs caractères respectifs et de parcourir rapidement la série de leurs formes, pour s'assurer que les endobasides et les ectobasides, séparés par une différence physiologique assez importante, sont cependant faciles à rattacher à une même réalisation, et appartiennent à une même chaîne ontologique dont tous les anneaux sont étroitement unis. Essayons de faire cette démonstration. Nous avons eu occasion plusieurs fois de faire remarquer que les mêmes organes se retrouvent dans tous les champignons alliés, seulement que, pour des causes diverses, dont les plus actives doivent être rapportées au mode d'évolution, l'un ou l'autre de ces organes peut être très développé dans certaines espèces, rudimentaire dans d'autres. Cette proposition ayant déjà été établie, nous n'y reviendrons pas aujourd'hui; mais il est important de ne pas la perdre de vue, si l'on veut établir les liens qui unissent les endobasides et les ectobasides, parce qu'elle nous autorise à ne considérer chacun des éléments du réceptacle que dans les types où il est le mieux développé.

Cela posé, voyons quels sont les organes essentiels communs aux uns et aux autres. En premier lieu, le velum. Pris dans son sens le plus large, ce mot désigne simplement la couche hyphique, d'origine mycélienne, qui protège le développement de l'appareil sporifère. Chez les endobasides ou gastéromycètes, son évolution est ordinairement très complète, et il représente, dans son état typique, une bourse membraneuse fermée de toutes parts, qui prend le nom particulier de péridium. Cette bourse se retrouve dans beaucoup d'Hyménomycètes, chez les amanites, par exemple, les coprins, où on lui donne le nom de volva; elle est moins développée dans les autres genres; mais, dans aucun, elle ne fait absolument défaut, et elle protège toujours, pour une période plus ou moins longue, le jeune hyménophore. Les autres affinités qui rattachent les Gastéromycètes aux Hyménomycètes sont la présence de basides et la production des spores en nombre pair sur ces basides; quant à la différence, elle vient précisément de la partie de l'hyménophore où se développent les cellules-mères. La différence n'est qu'apparente, et nous allons facilement, rapidement, faire de la vesse-de-loup, la plus typique, une amanite très normale. Cette vesse-de-loup se compose de trois parties : à l'extérieur, et entourant le tout, est un velum ou péridium (*v*); à l'intérieur, une portion stérile inférieure, ou stipe (*st*), et une portion fertile supérieure, sphérique, hyménium ou basiglèbe (*h*). Le stipe n'est pas essentiel; il constitue un organe de transition entre l'appareil végétatif et l'appareil reproducteur; il pourrait être rudimentaire; toutefois, fût-il réduit à sa plus simple expression, et composé d'un seul hyphe, on n'a pas le droit de le considérer comme absolument nul. Le stipe de la vesse-de-loup s'arrête à la gléba; ne pouvons-nous supposer son développement en longueur plus complet, et, au moins théoriquement, est-il impossible de lui faire atteindre le sommet de la portion fertile, et de placer là une anastomose, une greffe plus ou moins étroite de ses filaments et des hyphes du péridium? La réalisation pratique de notre hypothèse, inconnue chez les lycoperdes, se rencontre dans plusieurs formes très alliées, *Podaxon, Secotium, Gyrophragmium,* où le stipe se continue dans la gléba sous la forme d'une columelle centrale.



Transformation théorique d'un endobaside en ectobaside.

h, hymenium; *st*, stipe; *v*, velum ou peridium.

Faites une coupe longitudinale de la vesse-de-loup ainsi munie d'une columelle, et comparez-la avec la coupe d'un jeune réceptacle d'un agaric à velum, coprin ou amanite: la ressemblance est

presque une identité. Mais notre agaric est encore clos de toutes parts; il suffit, pour lui donner tous ses caractères, de rompre le velum à la hauteur du tissu fertile, et de détacher de l'axe, devenu le stipe, l'hyménium. Dès lors, notre amanite est parfaitement constituée: la portion interne du velum, à la partie supérieure, devient l'hyménophore; la couche externe, la calyptre; enfin, la portion inférieure reste adhérente au stipe comme une volve.

Notre démonstration, cependant, est encore incomplète, puisqu'elle ne s'applique qu'à la disposition générale des parties; notre travail est à recommencer pour l'anatomie intime de l'appareil fructifère: il faut que, de la gléba, nous fassions des feuillets. Nous arriverons à ce résultat en faisant simplement intervenir un plus grand nombre de formes de transition, toutes, d'ailleurs, réalisées dans la nature. Le résultat immédiat de l'évolution que nous avons supposée s'effectuer pour le lycoperdon serait, non pas une amanite, mais un bolet, et, pour obtenir cette forme, il serait à peine nécessaire de modifier la fructification et son processus. En effet, les filaments ou capillitium, qui, à la maturité, remplissent avec les spores la cavité du péridium, représentent la charpente, le squelette du réseau de canaux produisant les spores sur leurs cellules superficielles; ces filaments se ramifient et, sur tout leur parcours, se développent des cellules-mères rangées en tissu; de là, le labyrinthe de loges tubuleuses que le microscope fait apercevoir dans la future gléba des jeunes individus.

Eh bien! supposez que tous les filaments, au lieu de se croiser et de s'anastomoser, deviennent parallèles et produisent tous autour d'eux d'abord quelques hyphes, dirigés dans le même sens ou se redressant perpendiculairement, puis des basides et des spores, et vous arriverez à l'organisation typique de la fructification des bolets. Le défaut d'adhérence entre l'hyménophore et les tubes, si caractéristique dans ce genre, vient à l'appui de notre théorie.

La première étape dans l'évolution que nous avons décrite est représentée dans la nature par le *Gyrophragmium* et le *Secotium*, qui forment la transition entre les endobasides et les ectobasides. Une fois en possession du type bolet, nous arrivons facilement à expliquer toutes les formes des Hyménomycètes. Le développement involuté, que nous avons attribué à la lycoperde en voie de transformation, conduit, par les bolets à velum et grâce à la modification nécessaire des feuillets, aux amanites, aux coprins et à tous les Agaricinés calycarpes. Le développement exvoluté, qui n'est pas directement opposé à l'autre et qui n'en constitue en quelque sorte qu'une variété, une déviation, produit à son tour un grand nombre de types; son premier résultat est de déterminer l'adhérence du stipe et de l'hyménophore: les Polypores et les Agaricinés gymnocarpes lui doivent leur forme. Des Agaricinés nous passons aux Hydnés; puis, ceux-ci émoussant leur pointe et les transformant peu à peu en reliefs obtus à peine sensibles, aux Hyménomycètes à réceptacle lisse.

M. de Bary considère les endobasides comme la réalisation la plus parfaite, le type culminant des champignons. Nous ne pouvons être de cet avis, et nous pensons plutôt que la forme la plus complexe et la plus caractéristique est représentée par les gymnocarpes, puisque l'évolution individuelle de chacun d'eux comprend, comme phases successives, les divers états réalisés par les gastéromycètes et les calycarpes.

A. Acloque.

LA VIGNE

POINT DE DÉPART DE SON EXPANSION (1)

La vigne, écrit A. de Candolle (2), croît spontanément dans l'Asie occidentale tempérée, l'Europe méridionale, l'Algérie et le Maroc. C'est surtout dans le Pont, en Arménie, au midi du Caucase et de la mer Caspienne, qu'elle présente l'aspect d'une vigne sauvage, qui s'élève sur de grands arbres et donne beaucoup de fruits, sans taille ni culture. On mentionne sa végétation vigoureuse dans l'ancienne Bactriane, le Caboul, le Cachemire et même dans le Badakchan, situé au nord de l'Hindou-Koush. Strabon étend cette observation sur la croissance vigoureuse de la vigne à l'Asie et à la Margiane. « Dans la Margiane, dit-il, le pays abonde en vignes; on y trouve des ceps si gros qu'il faut deux hommes pour les embrasser, ainsi que des raisins de deux coudées de long (3). » Quinte-Curce met les raisins au nombre des produits remarquables de la Bactriane (4). « Dans le Kâfiristan, on dit la vigne à la fois sauvage et cultivée. Dans le Cachemire, vallée de Lolab, on voit, comme vers le Caucase, la vigne étreindre les arbres forestiers, et les raisins pendre à une grande hauteur parmi les branches (5). »

(1) *Les Chamites. Indes Pré-Aryennes*, par Vignâ-Mitra, Maisonneuve, libraire à Paris.
(2) De Candolle, *Origine des plantes cultiv.*, p. 151.
(3) Strab., liv. II, 1. — XI, 4.
(4) Liv. XI, 10.
(5) Pictet, *Les origines indo-européennes*, I, 296-7.



Suivant M. Biddulph (1), dans les mêmes localités, au bas des montagnes âpres et rocheuses qui soudent l'Hindou-Koush et l'Himalaya, sont des vallées profondes d'une fertilité extrême: « Les mûres, pêches, abricots, pommes, figues, melons et *raisins* y viennent avec la plus étonnante profusion. » Au centre de l'Indou-Koush, Kashkar ou Chitral était renommé jadis pour son excellent vin (2). Aujourd'hui, le *Râ* de Gilgit prélève une taxe en numéraire sur chaque vigne, et une autre en nature sur le vin.

Que l'on remarque bien ces régions où la vigne n'est pas d'hier, la Bactriane, le Kaboul, le Badakshan, qui est au Pamir même, l'Hindou-Koush, le Cachmire, où l'on fabrique aujourd'hui un vin de la qualité du madère; elles sont précisément l'initial champ d'opération des Chamites, et celui d'où ils partirent pour commencer leurs colonisations, ayant eu grand soin de se munir des richesses minérales et végétales de leur pays. Les noms de la vigne, comme nous allons le voir, suivirent. Mais le reste des Indes, ne pouvant élever cette plante, il en résulte nécessairement que, partis de ces mêmes régions, les Égyptiens se mirent en route avec la liane. Si on avait observé plus tôt cet habitat, au lieu de se cantonner exclusivement en Arménie, on fût arrivé à des conclusions aussi importantes qu'elles sont naturelles.

Pictet (I, 316) pense que les Aryas furent les premiers à connaître le vin et à en répandre l'usage; puis, parlant de son nom: « Il est très probable, dit-il, que les Sémites l'ont reçu de l'Arménie, leur première demeure, et que son origine est éranienne, sinon arienne primitive. » Nous ne saurions admettre cette thèse, ni au point de vue de l'histoire, ni au point de vue de la philologie. Ne savons-nous pas que, dans les plus vieux hypogées de l'Égypte, on rencontre des représentations de la culture de la vigne et de la fabrication du vin? Elles datent des rois constructeurs des premières pyramides, et ont bien 6000 ans! Dans les sarcophages du même temps sont jusqu'à des échantillons de la plante. Or, la vigne n'est pas spontanée en Égypte, tandis qu'elle l'est dans ces Indes nord-occidentales d'où les Égyptiens descendirent. Et puis, les noms sont là, emportés avec les plants.

Ne craignons pas d'y revenir avec quelques détails de plus. L'appellation indienne la plus usitée est *tāk*; et les pampres, branches de la vigne, la vigne elle-même sans doute, sont pour les Égyptiens *tekh!* C'est en raison de la *force*, ou des propriétés quasi *toxiques* de son produit, que la vigne est dite *tekh*. S'enivrer est, en effet, le même *tekh* (cop. *thakhi*); et ce *tekh* est de *āk*, *akó*, *agó*, *ahó*, destruction, poison (polynésien *uku*, m., *luku*, h.), précédé de *t*, dare (1). Ainsi fraternisent l'ivresse et l'empoisonnement, comme dans l'anglais in-*toxi*-cation.

Mais on trouve dans le persan le même *tāk* (*tākh*, *tāgh*, etc.), vigne, avec son radical *āk*, perdition. Si le terme était d'origine éranienne, on ne pourrait de lui seul inférer la provenance chamitique du vin: lequel est-il donc, éranien ou chamitique? Il est chamitique, sa composition le prouve. Le *t*, pour *ti* ou *tu*, préfixé à *āk*, est purement chamitique, et d'un extrême emploi. Au lieu du *t*, c'est le *d* qui est fort en usage dans le zend et le sanscrit; et tous deux expriment donner et faire par *dā* et non par *ti*. Le *d* est même inconnu en Égypte et en Polynésie. En nommant la vigne *tākh*, les Aryas accusent donc la tenir de leurs voisins. Ce ne sont pas eux, du reste, qui l'ont expédiée à l'Ancien Empire, qui ont porté dans le monde le vin et ses dionysiaques, pas plus qu'ils ne sont les auteurs des noms qui nous restent à voir.

Une seconde dénomination indo-égyptienne soutient celle qui précède. Le sanscrit, pour ses prédécesseurs, donne *ali*, *hālā-hali*, eau, vin, liqueur spiritueuse, *hāra-hārā*, raisin; et voici que le double apparaît en Égypte dans *aloli*, *arer*, raisin, *bó-aloli*, vigne, *èlp*, *èrp*, vin. Le terme est inconnu à l'éranien; il a, au contraire, une nombreuse parenté chez les Sémites; il leur appartient donc; et puisque l'Inde ne voyait de vignes que dans son angle nord-occidental, c'est par là que fut approvisionnée l'Égypte.

La vigne va donc aux Chamites. Le vin fait de même (2). Il le fait par sa très antique présence en Égypte; il le fait par ses appellations d'*aloli* et *èlp* que ce pays dut aux Indes; il le fait encore par cet autre nom qui, dans nos langues, n'a jamais désigné que le suc de la vigne, *vinum*, οἶνος pour Ϝοῖνος, *guin* en ancien kymrique, *gwin* en armoricain, *fin* en ancien irlandais, *gini* ou *Kini* en arménien, etc. Sur l'origine des noms grec et latin, les opinions divergent, et la discussion est toujours pendante, parce que, d'après une habitude malencontreuse, on court au sanscrit et au zend, qui sont eux-mêmes en question, et n'ont rien à dire. On demande, par exemple, *vinum* au sanscrit *vena*, aimé.

Le vocable existe fort net dans les langues sémito-chamitiques. L'éthiopien dit *wini*, vin et vigne; l'arabe *wain*, des raisins noirs, *waina*, un raisin noir; l'hébreu, *iain* pour *wain*, vin, par la substitution ordinaire du yod au vau. Maintenant, dans la même race, avec un langage conservé pur, chez les Polynésiens, tout liquide, eau, sève, jus, médecine, etc., est *vai*. C'est l'expression de la Polynésie entière, jusqu'à l'île de Pâques dans son *evy*: c'est celle des parties les plus polynésiennes de la Malaisie, Florès, Célèbes, etc. Elle est, en Égypte, transmise sous la

(1) Biddulph, *Tribes of the Hindoo-Koosh*, p. 4.

(2) Vers les mêmes lieux, sur la rive gauche de la Koubha (le Kophène), le pays des Açvakas, on l'a dit, était rempli de *vignes sauvages*, de lauriers et de myrtes quand Alexandre (ive siècle) le traversa.

(1) D'où le cop. *tako*, perdere.

(2) Les Aryas du *Rig* ne célèbrent que leur très médiocre *soma*; ils paraissent peu connaître le vin.



forme de *uai, bai*. Nous pouvons dire bien davantage en la montrant juste au siège des belles vignes et du dieu du vin, *Nisa*, dans l'Himalaya de l'Ouest, en ces lieux mêmes d'où se fit la première exportation de la vigne et du vin. L'eau y est encore appelée dans le Shina et le Chiliss *woi*, dans le Gowro *wī*.

Comme les autres Chamites et les hommes de tous les pays, les Polynésiens ont un seul et même terme radical pour tous les liquides ; mais, suivant la nature de ceux-ci, ils savent, avec ce terme, former des composés : *vai-tai*, eau de mer (de *tai*, mer), *vaiu*, lait (de *u*, mamelle), *vai-tahe*, ruisseau (de *tahe*, couler), *vai-ohia*, cidre (de *ohia*, pomme), etc., etc. Il était naturel que le nom de vin prît la même route: il dut être *vai* suivi d'un déterminatif, et le *n* final de *wain* paraît être un souvenir de ce déterminatif. En malais, où *ayer*, eau, synonyme de *vai*, le remplace, la marche est la même : le vin est *ayer-angūr*, « liqueur du raisin ». Dans *angūr*, nous retrouvons le thème très connu *an, ana, anu*, grain, qui est égyptien, arabe, malais, polynésien et chamito-sanscrit, avec *ghur, ghaur*, grappe (1). Mais la forme plus simple et première de *ayer* ou *vai-angūr* a dû être *vai-an*, « liqueur du grain », par l'union de deux termes fort archaïques du pays lui-même. L'étymologie de *vain, vaina, vena*, devient par là si naturelle qu'elle semble inévitable. Nous allons revenir sur *angūr*.

Outre cet exemple de l'emprunt du nom du vin à l'eau et tout liquide, nous pourrions en apporter trois autres. Le monosyllabe égyptien *sha* indique l'eau, la période de l'inondation et la première saison de l'année, un étang, un canal, un puits, etc. ; mais le vin et la vigne sont également compris dans ce *sha*. De même, l'égyptien, prétendu sanscrit, *aloli* (*halā*) est, avant tout, destiné à l'eau. *Smeh*, vigne, est de *meh*, remplir d'eau, et celui-ci de *mè*, *mu*, eau. Nommer le vin et la vigne d'après l'eau et les liquides n'était donc pas faire une exception, mais rester dans les voies battues.

Nous venons de parler du raisin *angūr*. On en fait un mot persan ; il est chamitique, si notre étymologie est exacte. Le premier élément *an* est d'une origine que nous tenons pour certaine, d'après le grand rôle que nous avons vu jouer à cet *an* au sujet du peuple des *Anoux* et du nombre *six*, car le mot est le même, « atome grain ». Le second élément doit naturellement venir du même côté. En effet, *ghur*, *ghaur*, signifie réunion, collection, et par suite grappe d'un fruit quelconque, non pas dans l'éranien, où le terme n'existe pas, mais dans le chamitique (2). On dit encore *kele-ghaur*, grappe de bananes ; *an-ghaur* venait nécessairement. Le raisin *angūr* est donc le « groupe de grains ». Entièrement chamitique, son nom est un argument nouveau à l'appui de notre affirmation sur le premier pays du vin.

Quatre dénominations se prononcent par conséquent en notre sens :

tāk, vigne dans les Indes, *tekh*, en Égypte ;

hāra-hārā, raisin ; *hālāhalī* ou *ali*, liqueur spiritueuse dans les Indes, *aloli* ou *arer*, raisin ; *èlp*, vin en Égypte ;

vai-an, vin dans les Indes, *win*, vin partout.

angūr, raisin, dans les Indes, expression doublement chamitique.

Terminons par un retour au dieu de la boisson, *Sabos* ou *Sabadios*. Dans son nom, nous avons reconnu celui de *Seb* ou *Siva*; mais, par la même racine que celle d'où le nom du dieu est sorti, on entre dans le domaine des liquides et du vin, qui coulaient abondamment dans les sabadies. Nous avons cité l'égyptien *skheb et sau*, boire ; l'hébreu *sobe*, vin, boire, s'enivrer, et l'arabe *sabyat*, vin ; il y aurait à produire une multitude de dérivés de ce *sab* ou *seb* sans renoncer à l'élément humide ; aussi, le très humecté Sabadios était-il surnommé par les Grecs ὕης, « l'humide ».

N'oublions pas que ces preuves linguistiques, touchant l'origine de la viticulture et du vin, ne sont pas isolées, mais en contrôlent d'autres de la plus grande force sur un premier habitat de la vigne, sur le nom du dieu du vin, ceux de ces populations, de ces cités et montagnes de Nysa, sur les légendes, les fêtes et les vocables qui s'y rapportent, sur ce fait que la viticulture en Égypte est contemporaine de l'arrivée des Égyptiens, et a commencé alors que les races autres que la chamitique n'en avaient aucune idée.

En attribuant cette origine à l'Himalaya occidental, notre intention n'est pas de contredire d'autres traditions parallèles (1), mais seulement d'affirmer l'existence d'un centre excessivement archaïque, d'où la viticulture rayonna manifestement sur le monde ancien.

(1) Nous prendrions aussi l'étymologie de *anjīr*, figue, du même *an*, grain, joint à *jīr*, petit. L'expression convient parfaitement au fruit à « petits grains ». *Jīr* est le nom de deux autres petites graines : celle du millet et celle du cumin.

(2) Hind. ; *ghaur*, grappe de dattes, bananes, etc. (qu'il ne faut pas confondre avec *ghora*, raisin non mûr), de *gor* (dans le composé *san-gor*) ou *jor*, réunion.

Hébreu : *gur*, rassembler.

Malais : *gerah*, *kerah*, assemblé.

Polynésien : *kau*, f. ; *'au*, s. ; réunir, régime de fruits (*kau-fati*, régime de bananes, etc.).

Égyptien : *khersh*, réunir en faisceau, bouquet.

(1) La *Genèse*, IX, 20, s'exprime ainsi : « Noe... plantavit vineam. » Il n'est nullement dit que ce fut la *première* plantation de ce genre. Bien d'autres l'ont remarqué avant nous. Le commencement du même verset serait bien plus propre à faire illusion : « *Cœpitque* Noe, vir *agricola*, exercere terram ; » et cependant (*Gen.*, IV, 2), on lit : « Fuit..... Cain *agricola*. » C'est un grand tort que de prêter à la Bible des thèses qui n'y sont point.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 23 Janvier 1892.

Présidence de M. Loewy.

Élection d'un membre de l'Académie. — L'Académie a procédé à la nomination d'un membre de la Section de géographie et de navigation, en remplacement de feu l'amiral *Jurien de la Gravière*. Le nombre des votants était de 57. M. Bassot, chef de la section de géodésie au service géographique de l'armée, et qui avait été présenté en seconde ligne, a obtenu 42 suffrages. — M. Hatt, ingénieur hydrographe, qui avait été présenté en première ligne, en a obtenu 12.

Sur le pouvoir pepto-saccharifiant du sang et des organes. — Continuant ses recherches sur la production du sucre dans l'organisme, M. Lépine démontre que l'extrait aqueux (ou glycérique) des organes renferme un ferment, *pepto-saccharifiant*.

Il est fort possible, ajoute-t-il, qu'au lieu d'être exclusivement localisée dans le foie, comme on a généralement de la tendance à le croire, la production du sucre dans l'économie se fasse dans beaucoup d'organes. On en aurait la preuve absolue si le dosage du sucre dans le sang des veines ou dans la lymphe des vaisseaux efférents de ces organes y décelait, au moins à certains moments, une proportion de sucre supérieure à celle du sang artériel, et rien ne prouve que le glycogène soit un intermédiaire nécessaire entre les matières albuminoïdes et la glucose.

Photographie de la couronne solaire. — Jusque-là on n'a obtenu de photographies de la couronne solaire qu'au moment des éclipses totales. M. Higgins a essayé de l'obtenir à toutes les époques en se servant de matières absorbantes et de plaques spéciales, de façon à ne photographier le Soleil qu'avec les rayons indigos et violets qui, dans plusieurs éclipses, ont été les rayons lumineux les plus intenses de la couronne. Il n'a pas obtenu de résultats nets et certains. M. Deslandres a tenté une autre méthode; il a photographié le Soleil, non avec une seule région du spectre, mais successivement avec plusieurs régions différentes, pour arriver à choisir la plus favorable, celle pour laquelle le rapport de l'intensité de la couronne à l'intensité de la lumière diffuse du ciel est un maximum. Pour cette recherche, il emploie deux prismes identiques, dont les faces sont parallèles et inversées, comme dans l'expérience classique de Newton pour la synthèse de la lumière blanche. Mais les prismes, au lieu d'être accolés, sont, au contraire, éloignés, de manière que le second prisme ne reçoive qu'une portion du faisceau dispersé par le premier. A la sortie du second prisme, les rayons recomposés donnent, avec un objectif ou un miroir, une image du Soleil nette et colorée. Lorsque l'on déplace l'un des prismes perpendiculairement à la droite qui les joint, on fait intervenir successivement toutes les régions du spectre; opérant dans ces conditions, il a reconnu que, sur certaines épreuves, en particulier sur celles où le Soleil est ultra-violet, on aperçoit autour du disque une auréole nettement séparée de la lumière diffuse du ciel, qui offre des irrégularités de contours et des distributions inégales de lumières et qui, par suite, peut être rapportée à la couronne solaire. Mais, pour décider sûrement sur ce point important, il faudrait obtenir les mêmes épreuves simultanément dans des lieux différents et élevés, et au moment d'une éclipse totale. Le concours de plusieurs observateurs serait nécessaire.

Observations solaires. — M. Guillaume présente le tableau des observations solaires faites à Lyon pendant le 2e semestre de 1892, par lui-même et par MM. Marchand et Cadet.

Il en résulte que le nombre des taches continue à augmenter, et que la proportion est restée la même dans les deux hémisphères; il signale ce fait assez rare que, le 23 septembre, un groupe de pores s'est montré par 52° de latitude Nord, au milieu de facules peu brillantes. Les groupes de facules sont aussi en augmentation; mais celle-ci, très forte au Sud, a une tendance contraire au Nord.

Propriétés magnétiques des corps à diverses températures. — M. Curie a étudié les propriétés magnétiques d'un certain nombre de corps diamagnétiques à diverses températures. La plupart des corps étudiés ont un coefficient d'aimantation remarquablement constant qui n'est influencé ni par les changements d'état, ni par les variations assez considérables dans la température. Il en est ainsi pour l'eau et le soufre; l'azotate de potasse, l'iode, le sélénium fondent sans qu'aucune variation se produise dans leurs propriétés magnétiques. Pour l'antimoine et le bismuth, le coefficient d'aimantation diminue rapidement en valeur absolue quand la température augmente.

Les résultats obtenus sont intéressants à comparer avec ceux donnés par les corps magnétiques pour lesquels le coefficient d'aimantation diminue quand la température augmente, variation d'autant plus faible que la température est plus élevée.

Modification de la pression artérielle sous l'influence des toxines pyocyaniques. — Les sécrétions du bacille pyocyanique agissent sur les vasomoteurs; elles paralysent les centres vasodilatateurs. En se basant sur ces données, on a pu concevoir des espérances au point de vue thérapeutique. Au cours de recherches spéciales, entreprises à ce point de vue, MM. Charrin et Teissier ont relevé les changements subis par la pression artérielle.

L'injection sous-cutanée de toxines pyocyaniques élève la pression artérielle. Cette élévation est directement proportionnelle à l'âge de la culture, à la richesse du bouillon en albuminoïdes, à la quantité introduite sous la peau; elle est également plus marquée, si le liquide contient le protoplasma microbien.

Gisement primaire de platine dans l'Oural. — M. Inostranzeff a, l'été dernier, été témoin de la découverte, dans l'Oural, d'un gîte primaire de platine dans la région des célèbres gisements (alluvions) platinifères de Nijny-Taguilsk, appartenant au prince Demidoff-Sandonato, et situés vers le versant occidental de l'Oural, dans le bassin des rivières Visim, Martiane et Tchaouj. Toutes ces rivières naissant sur les flancs du mont Solovieff, on avait lieu d'y présumer et chercher depuis longtemps le gîte primaire du platine. Pourtant, les recherches restaient infructueuses. Ce n'est que par hasard que l'on découvrit, l'été passé, dans la roche-

mère constituant le mont Solovieff, une enclave de $0^m,35$ de diamètre, consistant en fer chromé et en serpentine, avec une petite quantité de dolomie. Le fer chromé et la serpentine y sont associés en bandes alternantes, rappelant la répartition de la serpentine dans l'ophicalcite; des restes anguleux de la roche-mère sont disséminés dans le nid susindiqué. A la loupe, on parvient à découvrir, dans la roche de l'enclave, de petits grains de platine natif.

L'analyse chimique permet de découvrir du platine en quantité appréciable dans les parties de la roche qui n'en contenaient pas en grains visibles; fait nouveau et intéressant sur lequel M. Daubrée attire l'attention. La roche en question peut être envisagée comme la variété des péridotites connue sous le nom de *dunite*.

M. Daubrée donne une notice biographique sur *Nicolas de Kokscharow*, l'éminent minéralogiste que la Russie et les sciences ont perdu le 2 janvier de cette année. Il rappelle la longue et très fructueuse carrière de ce savant, qui avait su se concilier les sympathies de tous et l'affection de ses nombreux élèves. Ses funérailles ont été l'occasion d'une démonstration touchante. — M. Haller donne une contribution à l'étude de la fonction de l'acide camphorique. — Observations de la planète Charlois (11 décembre 1892) par M. Baillaud, à Toulouse. Les 14 et 28 décembre, cette planète était sensiblement de grandeur 9, 2. — Sur la limitation du degré pour l'intégrale générale algébrique de l'équation différentielle du premier ordre. Note de M. Autonne. — Sur l'équation de Van der Waals et la démonstration du théorème des états correspondants. Note de M. G. Meslin. — M. Gouré de Villeneuve a imaginé, pour mesurer le potentiel de l'air ou égaliser le potentiel de deux corps, d'employer, au lieu d'un appareil à gouttes, l'écoulement de grenaille de plomb très fine par un tube, et il a obtenu des résultats très précis. — M. Gonnessiat signale un curieux phénomène observé à Lyon dans la soirée du 6 janvier 1893: il s'agit d'une lueur blanchâtre s'étendant dans le ciel du Nord en forme d'arc-en-ciel. M. Gonnessiat insiste sur l'éclat et la transparence des bandes observées; les étoiles vues au travers étaient peu affaiblies et ne présentaient pas d'auréole; il ne peut donc s'agir de cirrus. On peut penser aux nuages noctiluques, dit-il; mais, cette hypothèse est bien invraisemblable, étant donnée l'étendue du phénomène. Il est probable qu'on s'est trouvé en présence d'une aurore boréale: les arcs observés étaient d'ailleurs perpendiculaires au méridien magnétique. Mais, il semble extraordinaire que les appareils magnétiques soient restés presque calmes. — M. Leroy indique une méthode pour mesurer objectivement l'aberration sphérique de l'œil vivant. — MM. Joly et Leidié ont déterminé le poids atomique du palladium. La moyenne de leurs mensurations donne 105,438 ($H = 1$, $O = 15,96$, $Cl = 35,37$, $KCl = 74,40$.) — Action des alcoolates alcalins sur l'anhydride camphorique et quelques autres anhydrides. Note de M. P. Cazeneuve. — M. Galippe a signalé à l'Académie, en 1888, l'existence, chez un éléphant captif, de la gingivite arthro-dentaire infectieuse ou *pyorrhea alveolaris*. Depuis, il a observé cette affection chez d'autres animaux: une panthère, des chèvres, des singes. Cette affection est d'origine microbienne. — Sur l'existence de phénomènes de recouvrement dans l'Atlas de Blida (Algérie). Note de M. E. Ficheur.

BIBLIOGRAPHIE

Connaissance des temps et des mouvements célestes, pour le méridien de Paris, pour l'an 1894, publiée par le Bureau des Longitudes, 1 vol. grand in-8° de 840 pages, avec 3 cartes en couleur. Prix, broché, 4 francs. Paris, Gauthier-Villars et fils.

Nous n'avons pas à dire à nos lecteurs ce que c'est que la Connaissance des temps : il est difficile qu'il ne leur ait pas passé par les mains un des 215 volumes qui précèdent celui qui nous occupe. Nous devons seulement avertir que, depuis une dizaine d'années, cette éphéméride a reçu de nombreuses améliorations, qui la mettent de plus en plus à la hauteur des exigences de la science moderne. Parmi les augmentations propres au volume qui nous occupe, nous remarquons, dans une nouvelle série de tableaux, les coordonnées héliocentriques de chaque planète, rapportées à l'écliptique et à l'équinoxe moyens 1890,0. Ces données sont destinées à faciliter le calcul des perturbations spéciales des petites planètes et des comètes. Pour chaque étoile circumpolaire et pour chaque étoile horaire, la variation et le mouvement propre sont annuels. Enfin, le chapitre, qui a pour objet la détermination exacte et rapide de la longitude d'un lieu où l'on a observé une occultation d'une étoile et d'une planète, a reçu plusieurs perfectionnements.

Comme les précédents, ce volume se termine par un tableau d'une centaine de pages, contenant les positions géographiques, longitude et latitude, des principaux points du globe.

La Ciudad de Dios, Revue bi-mensuelle (17 fr. 50 pour l'Espagne, 20 francs pour le Portugal, 22 francs pour le reste de l'Europe et 5 pesos 1/2 pour l'Amérique). Au Monastère royal de l'Escurial, Madrid, Espagne.

Cette célèbre Revue qui trouve si bon accueil, non seulement en Espagne, mais dans l'Europe tout entière et même l'Amérique, s'occupe de toutes les questions: religion, sciences, philosophie, littérature, droit, histoire, critique : en un mot, toutes les branches des sciences humaines rentrent dans son programme et y sont traitées au point de vue catholique.

La *Cité de Dieu* publie aussi tous les mois une *Revue canonique* où se trouvent tous les décrets ecclésiastiques; une *Revue scientifique* qui résume tous les progrès de science, et dans une *Revue Bibliographique* tous les ouvrages envoyés à la rédaction sont jugés avec impartialité. Une chronique générale résume encore les principaux événements accomplis dans le mois.

Elle se publie à Madrid, le 5 et le 20 de chaque

mois, en livraisons de 80 pages in-4°, qui forment 3 gros volumes par an. Faite uniquement par des religieux, guidés seulement par l'amour du bien, elle est la Revue qui se vend le meilleur marché.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simple renseignement et n'impliquent pas une approbation.

American Machinist (*19 janvier*). — Algebra for mechanics, Leicester Allen. — « Keep's tests » for cast iron, W. J. Keep Detroit Mich.

Annales industrielles (*28 janvier*). — Inauguration du premier chemin de fer de la Bolivie, F. — Le bassin houiller de la Colombie britannique, Daniel Bellet. — Le mouvement de la navigation fluviale en Russie en 1888, 1889 et 1890, J. Foy. — Les conseils de prud'hommes et l'industrie, Alfred Renouard.

Bulletin de l'Académie royale des sciences de Belgique (*janvier 1893*). — Notice cristallographique sur l'axinite de Quenast, A. Franck. — Construction d'un complexe de droites du second ordre et de la seconde classe, François Deruyts. — Sur une nouvelle illusion d'optique, J. Delboeuf. — Sur la réduction des fonctions invariantes dans le système des variables géométriques, Jacques Deruyts.

Chronique industrielle (*22 janvier 1893*). — Le pont sur la Manche. — Le commerce de la Grèce.

Écho universel (*28 janvier*). — Les insectes sont-ils une maladie? J. Audibert.

Electrical engineer (*27 janvier*). — Portative electrical energy, J. T. Niblett. — Electric light and power, Arthur F. Guy.

Electrical world (*21 janvier*). — Construction and operation of electric fountains. — Calculation of a small electric motor of 10 kilogrammetres, E. Meylan. — Motors without counter, E. M. F. W. — The tension in Ferranti cables, Behn Eschenburg.

Electricité (*26 janvier*). — Les tramways à accumulateurs. — Transformateurs Hutin et Leblanc, F. Guilbert. — Sur les horloges électriques, de Graffigny.

Génie civil (*28 janvier*). — Application de la traction électrique par accumulateurs aux tramways de Paris, Max de Nansouty. — Dynamo-volant, système Patin, M. N.

Industrie électrique (*25 janvier 1893*). — Recherches expérimentales sur les transformateurs à courants alternatifs, E. H. — Nouveaux accumulateurs Tudor. — Dynamo à courant.

Journal d'agriculture pratique (*26 janvier*). — La betterave à sucre de l'avenir, Ernest Robert. — La meilleure race porcine, Aug. Noblet. — Des amortisseurs, Max. Ringelmann.

Journal d'agriculture pratique (*19 janvier*). — Le nouveau rôle de l'ajonc, E. Lecouteux. — Résultats économiques de la triple alliance, Eugène Mabié.

Journal de l'Agriculture (*28 janvier*). — L'agriculture à l'étranger : inoculations critères de l'affection morvofarcineuse et de la tuberculose en Belgique, du Pré-Colliot. — Les fonds huîtriers de la Seudre, Chabot-Kerlen. — Reconstitution des vignes ; préparation des greffes, G. Gaudot.

Journal des brasseurs (*29 janvier*). — Le débit de la bière sous pression d'acide carbonique. — Emploi du maïs, du riz et d'autres céréales crues en brasserie, L. Vaudenheulle.

The journal of the Franklin Institute (*janvier*). — The road movement, Lewis. — Development and condition of the coke industry by the utilization of by-products, Leistikow. — Remarks on the changing of the physical properties of coke made in the by-product ovens, Fronsheim. — The heliochromoscope, F. E. Ives. — Haines'automatic micrometer gauge, for gauging either hot or cold rolling Mill Work to exact thickness while in the act of rolling, Haines. — Maximum stresses from moving single loads in the members of three-hinged arches, Emrick A. Werner.

Journal of the Society of arts (*27 janvier*). — Mexico. present and past, Edward J. Howell. — The fine arts in relation to the sanitary condition of our great cities, Wyke Bayliss.

La Nature (*28 janvier*). — Les steamers brise-glaces. — Récréations photographiques, G. M. — L'électricité à bord des navires de guerre, Laffargue.

Moniteur industriel (*24 janvier*). — Panama, El. — Emploi des ressorts dans la mesure des pressions explosives, Paul Vieille.

Nature (*26 janvier*). — Dante's « quœstio de aqua et terra, » Edmund Gardner. — Morocco. — The approaching eclipse of the sun, april 16, 1893.

Photo-gazette (*25 janvier*). — Épreuve stéréoscopique sur verre, G. Mareschal. — Photocollographie d'amateur, d'Alanver. — Du choix des moyens en photographie, d'H. — Notes sur l'obtention des couleurs en photographie, M. de Saint-Florent.

Questions actuelles (*28 janvier*). — Consistoire du 16 janvier 1893. — Budget des cultes; Chambre des députés, séance du 20 janvier 1893.

Revue de l'Université catholique (*15 janvier*). — Le mouvement religieux dans le présent et l'avenir, J. Penel. — Les confessions de saint Augustin, C. Douais. — La renaissance catholique en Angleterre et le cardinal Newman, Comte Grabinski. — Les psaumes de Salomon, E. Jacquier. — Verbum caro, Aug. Rochette.

Revue du cercle militaire (*29 janvier*). — Les hôpitaux de campagne, Dr Lallemant. — Le nouveau projet de loi sur le recrutement de l'armée italienne.

Revue générale des sciences pures et appliquées (*30 janvier*). — Sur une propriété nouvelle des globules rouges du sang, J. Hamburger. — La question des solutions en chimie, G. Charpy. — Revue annuelle d'astronomie, Callandreau.

Revue industrielle (*28 janvier*). — Machine multiple à percer, à avancement et déclanchement automatiques, P. Huré. — Appareils de ruissellement pour l'évaporation des jus sucrés, Gérard Lavergne.

Revue scientifique (*28 janvier*). — Les origines de la vie, L. Luciani. — Mœurs des Cambodgiens, A. Leclères. — La théorie de Darwin et la justice, J. Novicow.

Société française de Photographie (*janvier*). — Le mouvement du cœur étudié par la chronophotographie, Marey. — Note préliminaire sur quelques propriétés remarquables de l'argent et de la gélatine, Howard Farmer.

Société de géographie de l'Est (*4e trimestre*). — Le Donon, Ganier et Frœlich. — Les Nouvelles-Hébrides, Dr Hagen. — Voyage d'artiste, L. Thiriot. — L'oasis d'Akhal-Téké, son passé et son présent, P. S. Vasiljev.

Yacht (*28 janvier 1893*). — Le capitaine de la « Mary Rose », W. Laird Clowes.

FORMULAIRE

Bain de nickelage. — Voici, d'après le *Scientific American*, un bain de nickelage qui donne d'excellents résultats :

On dissout dans 3 à 4 litres d'eau 1 kilogramme de sulfate pur de nickel bien neutre, 750 grammes de tartrate neutre d'ammoniaque et 5 grammes d'acide gallique. On filtre et l'on étend à 20 litres.

Ce bain donne du nickelage blanc, bien homogène et lisse ; le courant à employer est faible.

Arrosage des arbres fruitiers en hiver. — M. Clausen, directeur de la pépinière impériale d'arboriculture fruitière de Mikado (Crimée), recommande d'arroser les arbres fruitiers pendant les hivers secs. Voici comment il justifie cette pratique:

« Il arrive souvent, dit-il, que l'hiver est relativement très sec et, qu'au mois de mars, alors que le sol doit être rempli d'humidité, celle-ci pénètre à peine à 50 centimètres de profondeur. J'ai été ainsi conduit à faire arroser continuellement mes grands arbres fruitiers pendant les hivers secs, et voilà déjà 10 ans que je pratique ce système. Ces arrosages ne sont pas faits seulement pendant l'hiver, mais aussi en automne et pendant une partie du printemps, aussi longtemps qu'on n'a pas besoin d'eau pour les autres cultures. Ces arrosages ont produit les meilleurs effets sur les arbres fruitiers qui en ont été l'objet. »

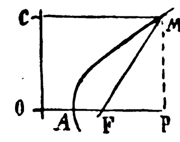
M.

PETITE CORRESPONDANCE

Nous rappelons qu'il est de règle de ne pas répondre ici aux lettres non signées.

M. X., à Cali, Santa-Rosa. — Votre lettre est transmise au savant expérimentateur. — Nous n'avons jamais entendu parler de ce miroir, et nous serions heureux d'avoir les détails que vous nous proposez.

M. X... — Dans la parabole de paramètre $OF = p$, on a, par définition, $FM = MC$ ou $= OP$. On en déduit :



$$MP^2 = MF^2 - FP^2$$
$$= (MF + FP)(MF - FP)$$
$$= (p + 2FP) \times p = 2p \times AP.$$

Si A est l'origine des coordonnées rectangulaires, et que l'axe de la courbe soit aussi l'axe des x, cette expression devient :

$$y^2 = 2px.$$

C'est l'équation de la parabole. — Nous poserons le problème proposé dans le prochain numéro.

M. L. C. T., à M. — Ce dictionnaire vient d'avoir une nouvelle édition, et on a annoncé qu'il avait été revu et complété. — Celui que vous désirez n'existe pas ; il faut consulter les ouvrages spéciaux.

M. J. P. Perpignan H. N, n° 111. — On peut utiliser ces images, mais les couleurs n'étant pas transparentes, elles ne donneront que des figures noires sur l'écran. — On trouve un grand choix de décalcomanies chez Chanel, 4, rue Salomon-de-Caus. — Pour décalquer une gravure sur le verre, on donne à celui-ci deux couches de vernis à tableaux ; la gravure, bien trempée d'eau et ressuyée entre des buvards, est appliquée sur le verre, et bien tamponnée pour assurer le contact ; on laisse sécher trois ou quatre heures. Alors, on imbibe complètement le papier avec une éponge, on enlève la feuille et le dessin reste sur le verre ; après une ou deux heures, on donne une dernière couche de vernis ; ce genre d'images est très propre aux projections (n° 112 au prochain numéro).

M. J., à Saint-R. — La question est fort controversée; cependant, cette efficacité est affirmée par des expérimentateurs sérieux. On a essayé l'électricité: 1° en s'en servant pour augmenter la durée de l'éclairage naturel ; 2° en faisant passer des courants dans le sol. Ces questions ont été traitées dans le *Cosmos*. (Voir *Électroculture*, n° 328, 9 mai 1891 et *Électroculture du Fr. Paulin*, de Montbrison (Loire), n° 376, 9 avril 1892.)

M. A. F. — Ce n'est pas la matière première qui manque aux grappes dans ce cas, mais sa transformation utile par la feuille.

M. X..., à la Seyne. — On ne saurait faire une table semblable pour moins de dix années ; or, la nouvelle série n'a pas encore cet âge ; pour le surplus, on a continué simplement les errements du passé ; on pourra étudier la question. — L'ébonite est un caoutchouc vulcanisé qui contient jusqu'à 60 0/0 de son poids de soufre. Sa fabrication exige une installation industrielle. Chauffée à 120°, elle devient assez molle pour se prêter aux formes qu'on veut lui donner et les conserve une fois refroidie; cependant, elle a une tendance à reprendre la forme primitive. — Pour cette peinture sur zinc, on emploie ordinairement le goudron de houille, en y ajoutant de la térébenthine et un peu d'huile de lin ; si vous n'acceptez pas ce vernis, vous pourriez essayer une peinture faite avec un mélange d'oxyde de zinc et de chlorure de zinc ; mais nous ne pourrions répondre du résultat. — Vernis pour cuivre poli : faire dissoudre, dans un demi-litre d'alcool, 56 grammes de sandaraque et 14 grammes de résine ; ajouter, quand la dissolution est complète, 5 gouttes de glycérine.

M. E. S., à Z. — L'adresse, 56, rue de Lourmel, à Paris, a été donnée, comme de coutume, en tête de la *Petite Correspondance* du numéro où l'appareil est décrit.

M. C., à F. — Cela vient de ce que la résistance de votre pile est moins grande que celle de la terre. Le remède le plus simple est d'augmenter le nombre des éléments. — Le courant se porte entièrement sur le circuit fermé, si les fils rayonnants sont bien isolés. — Ce nombre d'éléments suffit à faire fonctionner une sonnerie à un nombre considérable de kilomètres. — Le volume a été expédié.

Imp.-*gérant*, E. PETITHENRY, 8, rue François Ier, Paris.



SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

UNE GRANDE DÉCOUVERTE

Découverte d'un procédé de fabrication du diamant. — M. Moissan a lu à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 6 février, un mémoire dans lequel il fait connaître par quels procédés il a obtenu le diamant artificiel. Le fond de la méthode consiste à dissoudre le carbone dans un bain métallique fer-argent chauffé à plus de 1000°, et à faire tomber le culot dans un bain d'eau froide; puis, après l'avoir retiré, le laisser achever son refroidissement à la température du laboratoire.

MÉTÉOROLOGIE

Halo lunaire. — Dans son chapitre sur les halos, André Poëy écrit : « Ce qui doit fixer notre attention pour le moment, c'est qu'ils ne prennent pas naissance à la *pleine lune* ni aux environs de cette phase. Ce fait paraît se lier à la circonstance de la dispersion des nuages par l'action du rayonnement calorifique de la Lune, admise par de Humboldt, John Herschel, Arago et autres. Dans cette hypothèse, la dispersion des nuages annulerait la formation des halos sous cette phase. »

D'autre part, dans son *magnétisme atmosphérique*, M. l'abbé Fortin dit : « Les halos lunaires sont rares à cette époque de la lune (1er quartier). Ils sont très fréquents à la pleine lune. »

Comme on le voit, ce n'est pas l'accord parfait. Ce qu'il y a de vrai, c'est que les deux opinions sont également fausses. En fait, le maximum de fréquence des halos lunaires a lieu vers les quartiers et plus particulièrement dans les trois jours qui suivent le premier quartier ou précèdent le dernier. On en voit cependant, quoique plus rarement, au moment de la pleine lune. Ainsi, cette semaine, dans la nuit du 1er au 2 février, de 11h30 à 11h45, on pouvait admirer un splendide halo de 22°. A minuit, il avait perdu de son éclat, il était cependant encore visible 2h20 seulement avant l'heure exacte de la pleine lune. Quant à la fréquence des halos à l'époque des quartiers, les statistiques mêmes de Poëy nous dispensent de l'établir.

Les grandes chutes d'eau. — Dans l'une des séances de la fin de l'année dernière, de la Société d'agriculture, M. Mascart et M. Renou ont cité des chiffres de pluies exceptionnelles.

Dans le mois d'octobre 1892, il est tombé, à Paris, 152 millimètres d'eau, soit le quart de la quantité annuelle. Le 1er du même mois, à Marseille, une pluie d'orage a donné 150 millimètres en 2 heures, et 210 en 4 heures; ce sont des averses que l'on n'observe guère dans nos contrées qu'au sommet des montagnes.

En 1868, à Perpignan, on a observé une chute de 390 millimètres d'eau en 2 heures.

Au Japon, le 19 août 1889, un orage a donné 900 millimètres d'eau en 24 heures.

En ce qui concerne les pluies d'orage, on a vu, à Vendôme, en octobre 1866, une quantité d'eau de 56 millimètres tombée en 40 minutes.

Au fond du golfe de Bengale, les cyclones produisent quelquefois plus d'un mètre d'eau dans la journée, et l'un d'eux a noyé 400 000 habitants.

Enfin, M. Renou clôt cette série en disant que, dans certaines localités, on cite des hauteurs d'eau tombées annuellement de 12 mètres.

PHYSIQUE DU GLOBE

Tremblement de terre de Zante. — Le 31 janvier, dans la matinée, un violent tremblement de terre a ébranlé la ville de Zante et y a causé les plus grands dégâts et un certain nombre de victimes. Plusieurs maisons furent totalement détruites ; beaucoup d'autres en partie ruinées, et on comptait à peine quelques bâtiments n'ayant pas souffert; le toit de la prison s'écroula et l'on eut grand peine à maintenir les prisonniers ; l'hôpital fut mis en tel état, qu'il fallut, d'urgence, évacuer les malades.

L'émotion causée par cette catastrophe se changea en panique, quand on constata que les mouvements du sol continuaient presque sans interruption ; en 24 heures, on a enregistré 86 secousses. Le 2 février, à 5^h45^m du soir, il s'en produisit une plus violente encore qui fut ressentie dans toute l'île, et qui acheva les ruines commencées; elle fut suivie d'une pluie violente accompagnée de grêle ; toute la nuit, la pluie continua à tomber, et les oscillations du sol furent incessantes.

26 000 personnes campaient en plein air, dans des conditions terribles, à cause du froid et de la pluie, et on faisait un appel pressant aux pays voisins pour venir en aide à la population.

Le gouvernement grec avait expédié en toute hâte huit cents tentes; la famille royale et le ministre de l'Intérieur étaient aussitôt partis d'Athènes avec des secours. L'amirauté anglaise, à Malte, avait expédié sa flotte dans le même but.

Aux dernières nouvelles, les secousses étaient plus rares, mais la misère était extrême, les vivres faisant grandement défaut. On n'avait encore pu évaluer le nombre des victimes, qui est certainement très considérable.

Pendant ce tremblement de terre, des crevasses se sont ouvertes en grand nombre dans le sol de l'île.

Ce mouvement sismique a eu une très grande étendue; des secousses ont été ressenties dans le Péloponèse, violentes à Pyrgos. Il en a été aussi ressenti en Sicile, à Catane et à Minko, et le cratère central de l'Etna, ainsi que ceux de la dernière éruption, ont repris une certaine activité.

ARCHÉOLOGIE

Une nouvelle Pompéi. — On a découvert récemment, à trois kilomètres à l'est de Santiago de los Caballeros, une des villes les plus importantes du Guatemala, une cité entière ensevelie au pied du volcan de Agua, sur une des propriétés appartenant à don Manuel J. Alvarado, et connue sous le nom de Pompeya — singulière coïncidence! On a trouvé, après de légères excavations, les ruines d'une ville très ancienne, dont la tradition avait perdu le souvenir. On a trouvé des ustensiles domestiques, des armes, des idoles de pierre et de terre cuite, des inscriptions hiéroglyphiques, des squelettes mesurant jusqu'à sept pieds de long. Il est probable que cette cité a été ensevelie dans un soulèvement plutonien.

L'Exposition navale rétrospective de la Norvège à Chicago. — La Norvège envoie à l'Exposition de Chicago la fidèle reproduction d'un ancien navire normand trouvé près de Gothembourg. On annonce que le gouvernement a décidé de laisser ce navire faire seul la traversée de l'océan Atlantique.

Le *Leif-Erikson*, c'est le nom que l'on a donné au modèle construit, n'aura qu'une voile, tout comme les navires de Vikings, et son gouvernail sera fixé, non pas derrière, mais à droite.

Une Commission compétente a, paraît-il, déclaré que le navire est parfaitement en état de tenir la mer, et que la traversée, si elle est effectuée aux mois de juin ou juillet, n'offrira aucun danger.

HYGIÈNE

Appareil de désinfection : Le « Kafil ». — Le nom de Kafil vient du mot hébreu « Kefal » qui signifie enlever : l'appareil qui porte ce nom bizarre est dû au directeur des abattoirs d'Anvers, qui l'a installé d'abord dans cet établissement. Il est appliqué à la destruction ou plutôt à la transformation des débris animaux non susceptibles d'être livrés à la consommation ou utilisés, débris qui s'altèrent très rapidement et sont une cause d'insalubrité et d'infection. Le Kafil permet de s'en débarrasser très rapidement et sur place même, sans entraîner des transports qui sont eux-mêmes une source de gêne et de désagréments.

L'appareil se compose de trois récipients cylindriques placés verticalement les uns à côté des autres. Le premier contient près du fond une plaque perforée formant grille et a une double enveloppe, dans laquelle on peut envoyer de la vapeur. On place dans ce récipient les débris de viandes, les os, etc., dont on veut se débarrasser et, après l'avoir clos hermétiquement, on envoie un courant de vapeur qui chasse l'air et les gaz dans le second cylindre, où les gaz sont condensés par une injection d'eau en pluie; ce qui subsiste passe dans le troisième cylindre où il rencontre une injection de même nature.

Après une cuisson d'une heure dans le premier cylindre, opérée par la vapeur de l'enveloppe, on introduit dans ce récipient de la vapeur à 150° environ sous la pression de 5 atmosphères, laquelle fond la graisse et les matières gélatineuses qui coulent au fond à travers la grille et passent dans le second cylindre d'où on les extrait pour les utiliser.

Les liquides provenant de la condensation des gaz et vapeurs, à la sortie du troisième cylindre, sont projetés dans les égouts. A la fin de l'opération, les chairs et les os sont à l'état sec et sans odeur ; il n'y a plus qu'à les pulvériser pour en faire un engrais qui vaut, en poudre sèche, 18 fr. 75 les

100 kilos. Les graisses retirées de l'appareil valent, également à l'état sec, de 45 à 60 francs les 100 kilos.

On obtient à chaque opération portant sur 1200 kilos, 25 à 30 0/0 d'engrais et 15 à 20 de graisse. Un appareil pour traiter 1200 kilos à la fois coûte environ 16 000 francs.

A bas les corsets! — Sous le titre « *A Crusade against Modern Madness* », un journal anglais, *The Gentlewoman*, a commencé une campagne des plus vives, contre la manie qu'ont certaines femmes de se serrer outre mesure dans des corsets; il signale leur folie, et dénonce à l'indignation publique la culpabilité des parents et des tuteurs qui laissent les jeunes filles, sur lesquelles ils ont autorité, se livrer à ces pratiques, et qui, même quelquefois, les y encouragent. Sa campagne, juste au fond, dépasse un peu la mesure; prenant le mal à son origine, il demande la suppression de cette partie du vêtement, bien innocente cependant quand on n'en abuse pas.

C'est peut-être en réponse à cette campagne, qu'un fabricant anglais annonce que tout corset acheté chez lui constitue une police d'assurance sur la vie et contre les accidents, pour la personne qui le porte. Suivant la valeur de l'objet, l'assurance est de 625, 1250 ou 2500 francs. Il n'y avait pas besoin de cette prime pour encourager le beau sexe; il a sur ce sujet des idées indéracinables.

ÉLECTRICITÉ

L'éclairage électrique des wagons de chemins de fer. — Allons-nous enfin voir les wagons de chemins de fer munis d'un éclairage donnant quelque lumière? Les voyageurs ne seront-ils plus condamnés à cette demi-obscurité, qui rend interminables les voyages de nuit, et qui a fait perdre la vue à tant de personnes s'obstinant à lire à la clarté de ces lumignons fumeux, auxquels on donne le nom pompeux et peu mérité de lampe?

Après des essais prolongés sur des voitures isolées, la Compagnie du Nord va appliquer l'éclairage électrique à ses différentes voitures, au moyen de lampes de 6, 8 ou 10 bougies, suivant les classes. Il y a là une petite économie faite sur les pauvres gens, contre laquelle nous nous permettons de protester.

L'électricité est fournie par des accumulateurs au nombre de 16, renfermés par groupes de deux dans de petites boîtes très portatives. Ces accumulateurs doubles sont déposés dans des caisses suspendues sous les voitures et accessibles par l'extérieur.

Chaque accumulateur se compose de 9 plaques dont 4 positives et 5 négatives, contenues dans un petit vase en ébonite, disposé pour en recevoir 11, dont 5 positives et 6 négatives. Les plaques ont 200 millimètres de hauteur sur 100 millimètres de largeur et 6 millimètres d'épaisseur; elles pèsent individuellement 900 grammes (soit 8^{kg},100 de plaques par élément), et elles ont une capacité minima de 14 ampère-heures par kilogramme de plomb. Chaque élément pèse, avec tous ses accessoires et le liquide, 12^{kg},730; 2 éléments, renfermés dans une boîte, pèsent 30 kilogrammes, et les 16 éléments, 240 kilogrammes.

La batterie a une capacité minima totale de 113, 4 ampère-heures.

Les lampes sont du type de 30 volts; elles consomment de 2 watts 9 à 3 watts par bougie, et ont une durée minima de 30 heures. Elles sont supportées par un morceau de bois durci cylindrique et creux, portant à la fois la lampe, la douille de la lampe et le réflecteur, qui est en tôle émaillée et très blanc. Cet appareil se pose dans la lanterne elle-même, aux lieu et place de la lampe à huile, qui peut être instantanément remise en place si l'installation électrique fait défaut.

Aux deux extrémités opposées de la voiture sont deux commutateurs enfermés dans une petite boîte, et qui permettent l'un et l'autre d'allumer ou d'éteindre les lampes en longeant les marchepieds des véhicules, et de faire la charge des accumulateurs sans sortir la batterie des caisses.

Enfin, les câbles principaux, reliant les accumulateurs aux lampes et aux commutateurs, sont d'un isolement spécial pour résister mécaniquement et électriquement aux avaries ou aux injures du temps. Ces câbles longent l'axe longitudinal de la voiture, sur laquelle ils sont fixés par des pattes en zinc soudées.

L'éclairage électrique de Quintin. — La petite ville de Quintin est aujourd'hui éclairée à l'électricité dans des conditions d'économie qui méritent d'être signalées.

La force motrice est donnée par une chute d'eau de 8 mètres de hauteur, qui était autrefois divisée en deux parties actionnant chacune un moulin. La turbine, qui est du système de MM. Singrün frères, dépense 740 litres à la seconde, et tourne à 340 tours. Elle développe une force dépassant 60 chevaux. Comme la chute et la turbine sont beaucoup plus fortes qu'il n'est nécessaire à l'électricité, une partie est employée à actionner une minoterie qui, par sa location, diminue les frais de l'usine.

Des accumulateurs de capacité suffisante emmagasinent l'électricité nécessaire pour les quelques lampes qui restent allumées après l'arrêt de la dynamo.

Inutile de dire que tous les accessoires utiles, notamment les disjoncteurs que nécessite l'emploi des accumulateurs, y sont établis dans des conditions telles que le bon fonctionnement de l'usine est toujours assuré.

La ligne est aérienne, en cuivre nu, soutenue sur de simples poteaux en bois très élevés. Les fils passent par-dessus les toits au lieu de suivre les rues, on a trouvé à cela une sensible économie.

Les câbles sont reliés à des fils sous plomb à

leur entrée dans les lanternes de la ville ou dans les maisons.

Le réseau spécial pour la ville permet d'allumer et d'éteindre toutes les lanternes de l'usine, et de supprimer l'employé qui devrait, sans cela, parcourir les rues pour tourner les commutateurs.

Toutes les boucles sont calculées de façon à pouvoir alimenter un nombre de lampes double de celui qui existe actuellement.

Les exécutions par l'électricité. — Toujours le vieux-neuf. On vient de découvrir que Franklin a le premier mis en pratique l'électrocution. Donnant un exemple qui aurait pu être suivi sans inconvénient, au contraire, il y employait l'électricité statique.

En 1748, dans un pique-nique, il tua la dinde qui en devait faire les frais, par l'étincelle électrique; une autre étincelle lui servit à allumer le feu devant lequel on la fit rôtir.

PÉDAGOGIE

Les Universités aux États-Unis. — Nous avons eu plus d'une occasion de dire le magnifique développement des Universités américaines, progrès dus, la plupart du temps, à l'admirable générosité avec laquelle elles sont soutenues par leurs protecteurs. En voici de nouveaux exemples :

L'Université de Chicago, qui doit déjà 13 millions de francs à M. J.-D. Rockefeller, en a reçu récemment encore un don de 5 millions. A l'heure présente, la valeur totale des propriétés de l'Université atteint la somme de 35 millions. Son chef compte qu'avec le temps, elle arrivera à posséder une série de monuments aussi imposante que la merveilleuse série des collèges d'Oxford et de Cambridge.

Dans ces conditions, on ne saurait s'étonner en apprenant que cet établissement, qui est la plus jeune des Universités existantes, a décidé de faire les choses avec une libéralité et une ampleur de vues exceptionnelles. La section géologique comprend sept professeurs et deux professeurs adjoints, dont chacun a sa branche spéciale dans la géologie. Dans ces conditions, l'enseignement doit être très bon et très complet, telle partie de la science n'étant pas nécessairement sacrifiée, alors que telle autre est démesurément approfondie, en raison des préférences personnelles des professeurs.

D'autre part, M. P. D. Armour vient de faire à la même ville de Chicago un cadeau de 7 500 000 francs sous la forme d'un bâtiment qui portera le nom d'*Armour Institute* et qui sera une institution d'enseignement. M. Armour voudrait en faire l'école de sciences et d'arts la plus puissante de l'Amérique. Il va de soi qu'un budget annuel est nécessaire, et M. Armour a ajouté à son don une somme de 7 millions de francs à cet effet. Le nouvel Institut se garnit rapidement de livres et d'instruments et ouvrira sans doute ses portes aux élèves en septembre.

Profitons de l'occasion pour signaler l'organisation très bien comprise d'un laboratoire de pathologie végétale, par l'Université de Californie, et la création en Floride, d'une École d'horticulture pour l'étude des maladies de l'oranger, du citronnier et des autres espèces voisines : on se propose d'y joindre l'étude de l'anatomie, de la physiologie et de la pathologie des autres plantes tropicales.

La fin d'un rêve. — On sait que, depuis quelques années, nombre de jeunes filles se sont lancées, et non sans succès, dans les études médicales. L'exemple est venu surtout de la Russie; il a gagné toute l'Europe et, passant l'Océan, les États-Unis d'Amérique. Là, comme on devait s'y attendre, le mouvement a pris des proportions considérables, telles qu'une réaction se manifeste aujourd'hui contre cet envahissement d'un domaine que le sexe fort se réservait jusque-là. On dit que le grand nombre d'étudiantes dans les Facultés éloigne les étudiants, et on se plaint de bien d'autres inconvénients qui étaient faciles à prévoir. En fin de compte, la Faculté de l'Université Colombienne de Washington ferme ses portes aux étudiantes en médecine. Il se pourrait que cet exemple fût suivi à bref délai, pour les mêmes causes, dans d'autres pays que l'Amérique.

VARIA

Le Concours agricole de cette année a été un véritable succès. Bien que nous ne connaissions pas le chiffre de la recette, nous pouvons affirmer, d'après le seul aspect de la foule, qui, dimanche, faisait queue à tous les guichets, que le résultat a été bon. Nombre de visiteurs ont vainement cherché à entrer; l'heure de la fermeture est arrivée avant qu'ils aient pu franchir le tourniquet.

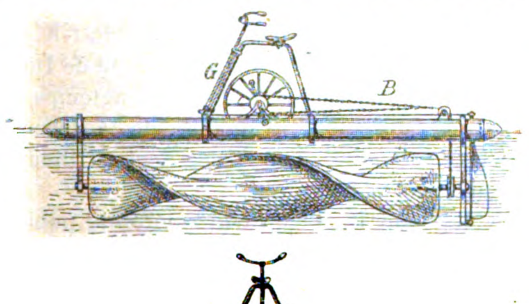
Entrés dans le palais, nous constatons quelques changements dans la distribution des animaux. Les races ovine et porcine ont reçu une place différente de celles des années précédentes. Au milieu du palais, on a réservé, pour les opérations du jury, un vaste carré, pardon, un *ring*, nous allions oublier que nous sommes en pays *herd-book*. Donc le *ring*, c'est-à-dire le *cercle* carré, est très vaste et le jury y était à son aise. Il n'en était pas de même du public, le dimanche, mais ce n'est pas la faute de l'administration qui a réellement fait le possible pour donner de l'espace.

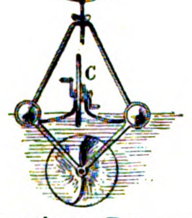
Depuis trois ans, le concours d'animaux gras s'est augmenté d'un concours de reproducteurs; cette année est cependant la première qui ait vu réunir les femelles de toutes les espèces; aussi le concours porte-t-il le nom de *Concours général agricole*, nom qui, toutefois, n'est pas justifié, car le cheval est complètement absent. Il y aurait cependant doublement droit, tant comme animal de boucherie que comme auxiliaire de l'agriculture. Il est vrai qu'il

y a chaque année un concours hippique, mais les oiseaux de basse-cour sont là, et il n'y a que quelques semaines que nous admirions le concours d'aviculture.

Le pavillon de la Ville de Paris est réservé aux marchands de petits articles, tels que harnais et sellerie, barattes à beurre, appareils distillatoires, lessiveuses, etc. Nous y avons remarqué quelques articles peu connus, par exemple, les biberons pour veaux, poulains, agneaux, etc.; un appareil pour couper le fromage de Roquefort en tranches minces et régulières. Là comme toujours abondent les articles les moins agricoles, tels que le gyroscope, la mouchette à lampes, etc. Les machines sont aussi nombreuses que d'ordinaire; mais, en dehors de perfectionnements et de modifications de détails, nous n'avons rien remarqué de neuf, les inventeurs sont dans le marasme. Grand succès pour les bascules romaines : Parisiens et Parisiennes veulent savoir s'ils ont un poids digne du concours. Ils opèrent eux-mêmes et, grâce à leur inexpérience, quelques-uns arrivent aux chiffres les plus fantastiques.

Vélos aquatiques. — Le succès avec lequel la bicyclette a fait son chemin dans le monde a donné essor à l'imagination des inventeurs, et les modèles se sont multipliés, non seulement pour





Vélocipède aquatique Breyer. — 1er type.

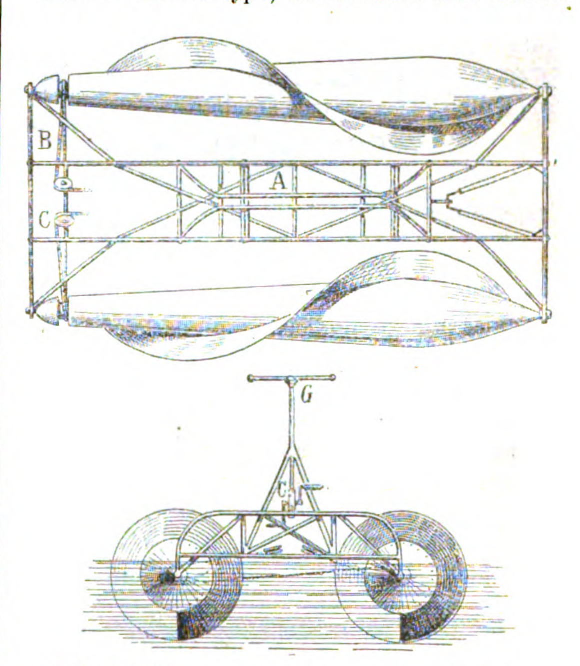
voyager sur terre, mais aussi pour courir sur l'eau, et même pour s'élever dans les airs. Ce dernier genre, dont un modèle a été longtemps exposé au Champ-de-Mars, à Paris, n'a pas encore su quitter la terre; mais il n'en est pas de même des appareils aquatiques qui fonctionnent avec des succès divers. Le *Cosmos* en a signalé plusieurs; et, l'année dernière, j'en décrivais moi-même un modèle dans ses colonnes.

Voici deux nouveaux types dérivant du même principe, et dus à l'esprit inventif d'un Allemand, M. Johannes F. Breyer, de Hambourg.

Dans le premier, deux flotteurs forment les grands côtés d'un cadre qui porte, au-dessus de l'eau, la sellette réservée au passager, et un volant muni de deux pédales destinées à mettre l'appareil en mouvement; le guidon G sert, au moyen de tire-veilles, à manœuvrer le gouvernail. En dessous de la flottaison, et sur toute la longueur, est suspendue une lame métallique tordue en hélice, et pouvant tourner sur des axes. Une chaîne sans fin B s'enroule sur deux poulies : l'une placée sur l'axe du volant, et l'autre sur l'axe de la lame propulsive hélicoïdale. C'est la disposition indiquée sur la figure ci-jointe.

L'inventeur emploie aussi un autre mode de transmission : la chaîne actionne une roue placée à l'arrière, hors de l'eau; celle-ci transmet le mouvement par un engrenage conique à une seconde roue calée à angle droit. Cette dernière est munie d'un bouton qui porte une bielle, reliée à une manivelle terminant l'arbre du propulseur; quel que soit le système employé, le jeu est facile à comprendre.

Dans le second type, les flotteurs sont mobiles



Vélocipède aquatique Breyer. — 2e type.

autour de leurs axes longitudinaux; ils portent chacun, à l'extérieur, une lame de forme hélicoïdale, et ils servent eux-mêmes de propulseurs; les lames sont enroulées en sens contraire.

La chaîne sans fin B, qui passe sur la poulie du volant mû par les pédales, va, par des renvois appropriés C, s'enrouler dans le sens voulu, sur chacun des cylindres flotteurs auxquels elle donne le mouvement de rotation; le guidon G sert encore à manœuvrer un gouvernail. Le reste se devine.

Tout cela est, sans doute, un peu lourd et ne doit donner qu'une vitesse relative; mais, en matière de sport, il en faut pour tous les goûts. K.

NOUVELLES ARCHÉOLOGIQUES

DE JÉRUSALEM

BRACELET BYZANTIN AVEC AMULETTE, TROUVÉ PRÈS DE JÉRUSALEM — LA FORMULE ΕΙΣΘΕΟΣ — AMULETTE ÉGYPTIENNE AVEC INVOCATION AU BOEUF APIS — LE PAGANISME EN ÉGYPTE — LAMPES CHRÉTIENNES AU MUSÉE DE GHIZEH

Commençons cette note par un extrait du Bulletin de l'Académie des Inscriptions, qui nous signale un document intéressant trouvé près de Jérusalem.

« M. Edmond Le Blant communique, de la part de M. Maxwell Sommerville, de Philadelphie, un large bracelet de bronze trouvé près de Jérusalem. On y lit, sur une seule ligne, l'inscription ci-dessous.

» En tête de cette légende est un lion courant à gauche ; à la fin, un serpent, rampant vers la droite. A l'extrémité du bracelet est soudée une petite plaque ronde, sur laquelle est gravé un sujet qui se trouve plusieurs fois sur les amulettes récemment publiées par M. Schlumberger, dans la *Revue des Études grecques :* un personnage nimbé, sur un cheval au galop, perce de sa lance une femme étendue à terre et qui est, selon toute apparence, la figuration d'un démon. Autour se lisent quelques lettres fort effacées : ЄCΘЄO ····· KAKA, reste de cette formule, fréquente sur les mêmes amulettes :

ЄICΘЄOCCωCONΦYΛΑΞONTHNΔOYΛHNCOYCЄYHPINAN

ЄIC ΘЄOC NIKωN TA KAKA. »

Ajoutons à cette citation la transcription et l'explication de l'inscription du bracelet :

Εἷς Θέος σῶσον, φυλάξον τὴν δούλην σοῦ Σευηρίναν.

Dieu unique, sauve, garde ta servante Sévérine!

Le personnage nimbé, dont on parle ci-dessus, est appelé *Salomon* dans les amulettes citées plus haut. Et la femme, désignée par l'épithète μεμισομένη, la *détestée*, parait représenter la peste.

La formule est ainsi libellée : Φεύγε, μεμισομένη, Σαλωμῶν σὲ διώκει. *Fuis, la détestée, Salomon te poursuit.*

On voit que l'intervention de Salomon dans les formules et les croyances superstitieuses ne date pas d'hier.

Le bracelet de Sévérine se rattache donc à cette série d'objets dont les formules offrent un mélange incohérent d'idées chrétiennes et de superstitions païennes, et ne prouvent qu'une chose : la persistance de la sottise humaine après la diffusion de l'Évangile.

Les rationalistes, qui veulent tout expliquer en dehors de la révélation, s'appuient sur des faits de ce genre pour soutenir que le christianisme n'a été qu'un perfectionnement, une épuration de la pensée religieuse. Les faits ne justifient nullement cette théorie. L'humanité est tombée dans le paganisme, à l'origine des temps historiques, en s'écartant de la révélation primitive : l'idolâtrie a été une décadence. De même, après l'Évangile, elle y est retombée partiellement ; elle y retombe aujourd'hui, plus que jamais, quoique les formes superstitieuses soient plus rares.

Le gnosticisme ne fut qu'une sorte de compromis entre la vérité révélée et les traditions païennes ; c'est à lui qu'appartiennent les *abraxas* et les amulettes où la croix est associée aux plus grossiers emblèmes du fétichisme égyptien.

Nous avons signalé, dans une note précédente, l'opposition qui a pu exister entre la formule Εἷς Θεός et l'invocation explicite de la Trinité. L'inscription du bracelet de Sévérine vient à l'appui de cette hypothèse. Ne semble-t-il pas que ces affirmations attardées de l'unité de Dieu, dans une société dégagée depuis longtemps de l'idolâtrie, ne soient le prélude de la formule antichrétienne de l'Islam : Dieu seul est Dieu, il n'est ni père, ni fils ?

M. Edmond Le Blant, dans une note publiée par la *Revue Archéologique* (1), cite un passage de saint Augustin qui signale l'introduction du nom du Christ dans les amulettes, afin d'égarer les fidèles peu instruits.

Le nom du Christ, c'est sans doute le *Chrisme*, composé des deux lettres X et P. La simple croix a la même signification.

Voici un exemple de ce mélange sacrilège dans une invocation curieuse au bœuf Apis, que nous avons copiée sur une amulette conservée au musée du Ghizeh, au Caire :



C'est une sorte de déclinaison du mot Βοῦς, avec l'addition de l'adverbe ὦκα, *vite!* et de la croix.

(1) *Revue Archéologique*, juillet-août 1892, p. 18.



Ces confusions impies nous paraissent monstrueuses : elles sont communes en Égypte, de notre temps encore, où les sacrifices d'animaux et les pratiques superstitieuses sont de tous les jours, surtout parmi les musulmans.

Du reste, il y a encore en Égypte des païens formels, de vrais païens, qui remontent, peut-être sans interruption, aux païens des anciens âges. C'est un fait peu connu, mais positif. Ils pratiquent l'incinération de leurs morts, contrairement à l'antique tradition du pays, et de telle façon, que les cendres elles-mêmes doivent être jetées, non pas au vent, mais à la mer.

Cela n'est pas un récit de bonne femme : nous le tenons de l'officier de police chargé d'assister, comme représentant de l'autorité civile, à l'opération, et d'apposer les scellés à la caisse de cendres qui devait être transportée jusqu'à Alexandrie.

*
* *

Mais, tout n'est pas païen en Égypte, même dans les musées. Parmi les lampes chrétiennes qui s'y trouvent, trois nous ont paru présenter un intérêt spécial, à cause des inscriptions qu'elles portent. Les lampes chrétiennes à inscriptions sont rares. En Palestine, on ne rencontre guère que trois formules. La plus répandue est souvent reproduite d'une façon inintelligible. On y retrouve cependant les débris de cette phrase : Φῶς Χριστοῦ φαίνει πᾶσιν. *La lumière du Christ brille pour tous.*

Une autre dit simplement : Λυχνάρια καλα, *la belle lampe* ou plutôt *les belles lampes*, car λυχνάριον est du neutre.

La troisième formule est une dédicace à la Très Sainte Vierge : Τῆς Θεοτόκου : *De la Mère de Dieu.*

Les trois lampes égyptiennes sont aussi des offrandes pieuses : deux indiquent les noms des saints auxquels elles sont offertes ; l'autre indique le nom de celui qui l'offre.

Commençons par celle qui porte les noms de deux Apôtres, saint Jude et saint Jacques. La lampe est de forme circulaire, et l'inscription en fait le tour, sauf une interruption dans le milieu :



Ἰούδας κ(αὶ) Ἰάκωβος Ἀπόστολος;
Jude et Jacques apôtre.

Le titre d'Apôtre devrait être au pluriel, mais on n'y regardait pas de si près à cette époque.

Dans la liturgie latine, ces deux noms ne sont pas associés comme ici. Cela vient de ce que leurs fêtes ou celle de leurs reliques ne sont point fixées au même jour. Mais les liens de parenté qui les unissaient entre eux et au Seigneur expliquent très bien cette réunion dans le culte des fidèles d'Orient.

La seconde lampe est dédiée à un saint peu connu en Occident, probablement un martyr :

ΤΟΥΑΓοΙΥΑΒΒΑΔΙΟC Τοῦ ἁγίου Ἀββαδίος.

Le petit **o** n'est pas à sa place, et devrait être après l'υ. La lampe est, du reste, d'une facture assez grossière.

Le nom de *saint Abbadie* a dû jouir d'une certaine popularité, même en Occident, car il est porté, aujourd'hui encore, par plusieurs familles dans le midi de la France.

La troisième est ronde, comme la première, et plus grande :



Πρεσβείας τοῦ ἁγίου Ἐπισκ(όπου) Ἀββᾶ Ἰωσήφ.
(Offrande) de la vénération du saint évêque, Père Joseph.

Ces trois formules ne laissent aucun doute sur la destination des petites lampes de terre sur lesquelles elles sont inscrites.

On offrait alors une lampe, comme de nos jours on offre un cierge, pour honorer l'image ou les reliques d'un saint.

Nous les voyons dédiées, soit au Christ ressuscité, soit à la Très Sainte Vierge, soit aux Apôtres, soit aux martyrs. C'est le culte des saints compris et pratiqué aux premiers siècles, comme de nos jours.

GERMER-DURAND.

EFFETS PRODUITS PAR LES COURANTS ALTERNATIFS DE GRANDE FRÉQUENCE ET DE HAUTE TENSION (1)

Relions aux deux bornes de la bobine deux disques en toile métallique, nous voyons jaillir

(1) Suite, voir p. 297.

entre eux une faible étincelle violacée; interposons ensuite entre ces disques une plaque d'ébonite fig. 10); non seulement la décharge n'est pas interceptée, mais des milliers d'étincelles

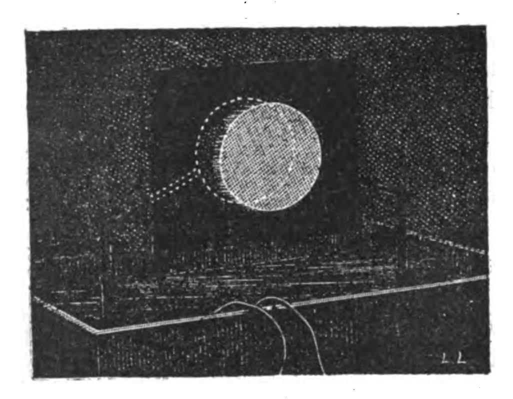


Fig. 10.

jaillissent aussitôt de tous les points des disques, et l'on a l'apparence d'un flux intense traversant la plaque, bien que celle-ci ne soit

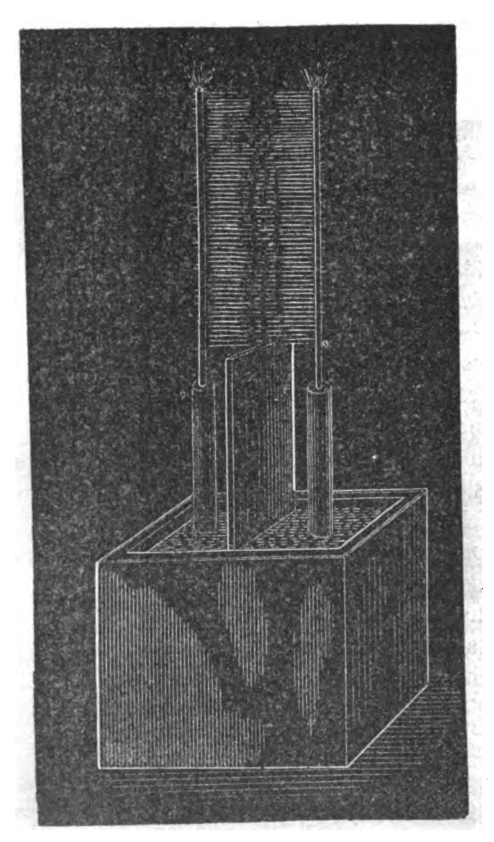


Fig. 13.

nullement perforée. L'interposition de la plaque d'ébonite a eu pour effet d'augmenter la capacité de l'espèce de condensateur formé par les deux disques : cette expérience montre bien l'influence de la capacité des corps en présence sur l'intensité des effets produits.

Fixons à l'un des pôles de la bobine un fil très fin, de $0^{m},10$ de long; lorsque la bobine est mise en action, il devient lumineux et s'agite d'une façon continue (fig. 11).

Si l'on relie l'un des pôles de la bobine à une plaque métallique d'une certaine surface (capa-

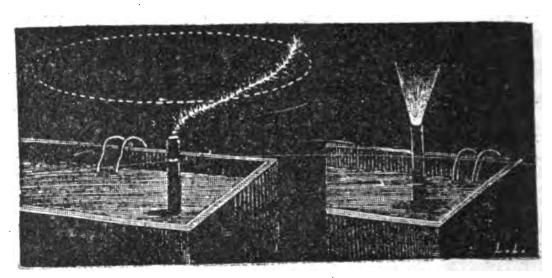


Fig. 11. Fig. 12.

cité), et qu'on entoure l'autre pôle d'un court tube en ébonite ouvert, on voit s'échapper de celui-ci

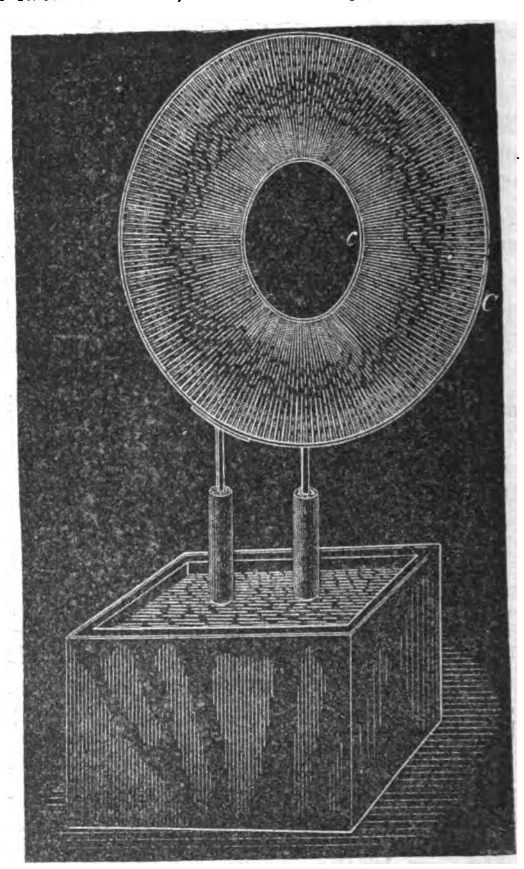


Fig. 14.

une décharge en aigrette ou pinceau (fig. 12). Vue de près, cette décharge ressemble à un jet de gaz enflammé, s'échappant sous une forte pression. M. Tesla attribue ce phénomène à

l'agitation des molécules de l'air au voisinage du pôle; selon lui, les molécules gazeuses, sous l'influence des tensions alternatives, entrent en mouvement rapide et portent à l'incandescence les objets qu'elles frappent. S'il en est ainsi, la décharge représentée par la figure 12 devra être accompagnée d'une production de chaleur provenant du choc des molécules, soit entre elles, soit contre la borne. La décharge, en effet, est chaude, et M. Tesla pense que, si l'on pouvait atteindre une fréquence suffisante, on produirait ainsi une puissante source de chaleur et de lumière, semblable de tout point à une flamme ordinaire, sauf, peut-être, que les deux phénomènes ne sont pas dus au même agent, l'affinité chimique mise en jeu dans la combustion pouvant n'être pas de nature électrique.

A la réunion de la Société internationale des Électriciens, M. Tesla avait tendu en travers de la salle deux fils de cuivre parallèles, recouverts de coton, de 7 mètres de longueur environ. Ces fils étaient supportés par deux cordes isolantes, à 30 centimètres d'écartement l'une de l'autre, et l'une de leurs extrémités était fixée respectivement à chacune des bornes de la bobine. Lorsque celle-ci était mise en action, les lumières de la salle étant éteintes, on voyait les deux fils s'illuminer brillamment, et des rayons lumineux s'échapper à travers l'enveloppe de coton.

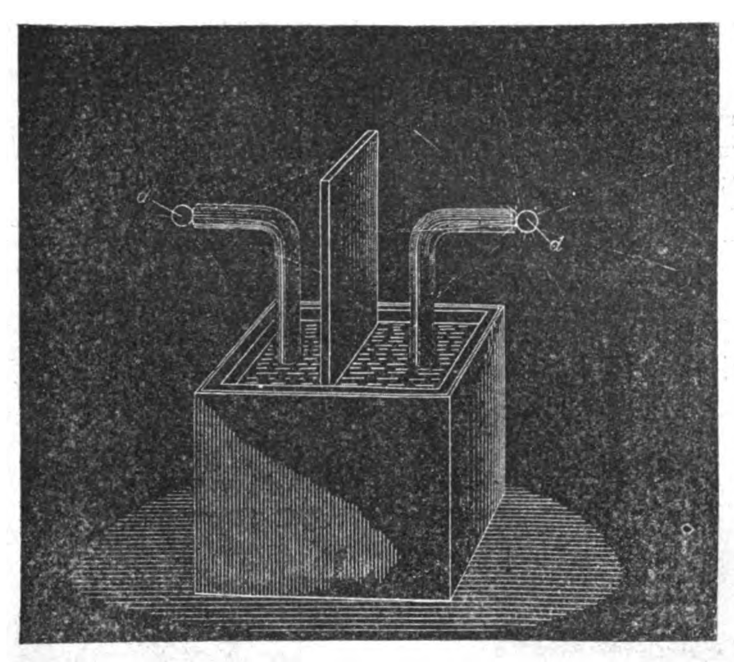


Fig. 15.

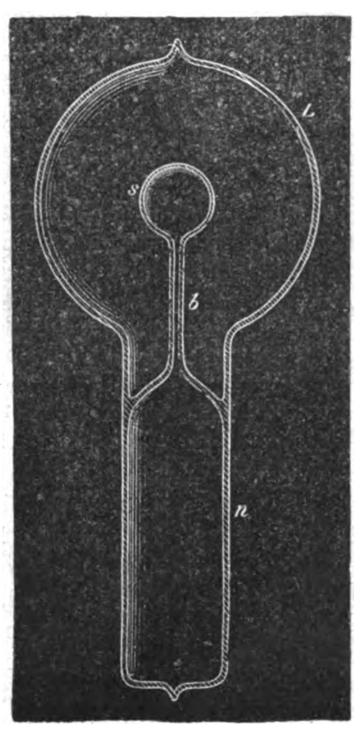


Fig. 16.

Lorsque deux fils nus, attachés aux pôles de la bobine, sont à distance convenable l'un de l'autre, l'effluve peut être assez intense pour produire entre eux une nappe lumineuse continue. M. Tesla nous a montré ce phénomène en reliant aux pôles de la bobine, d'abord deux gros fils droits (fig. 13), puis deux cercles concentriques de fil un peu fort : l'un de 80 centimètres, l'autre de 30 centimètres de diamètre, (fig. 14). On voit alors l'espace intermédiaire rempli par une véritable nappe lumineuse.

Lorsque le potentiel et la fréquence sont poussés à leur plus extrême limite, la décharge affecte une forme des plus curieuses. Pour faire cette expérience, toutes les parties de la bobine doivent être fortement isolées, et il ne doit y avoir d'exposé à l'air que deux petites sphères, ou mieux deux disques de métal *dd*, à bords tranchants, de quelques centimètres de diamètre (fig. 15). La décharge ne peut alors avoir lieu que sur ces sphères ou disques; « il se produit des effluves blanches vaporeuses, qui s'élancent dans l'espace comme de véritables fantômes ».

Pour les expériences précédentes, M. Tesla se sert de préférence de la décharge disruptive des condensateurs (dispositif de la fig. 3), afin d'avoir des effets plus énergiques; pour celles qui vont suivre, il s'est servi de son alternateur spécial (fig. 1). Les bobines actionnées sont petites et isolées

par immersion dans l'huile de lin cuite.

Voici d'abord un phénomène très intéressant, et qui, au point de vue scientifique, pourrait avoir une très grande importance. L'inventeur le classe parmi les décharges en pinceau.

Une ampoule de lampe à incandescence L (fig. 16) reçoit un tube barométrique B, dont l'extrémité a été soufflée en forme de sphère S, à parois très minces; cette sphère doit être aussi exactement que possible au centre de l'ampoule L. Le tube est continué par une partie cylindrique plus large, sur laquelle est soudée l'ampoule L, et qui est entourée d'une feuille d'étain *n*, formant armature extérieure.

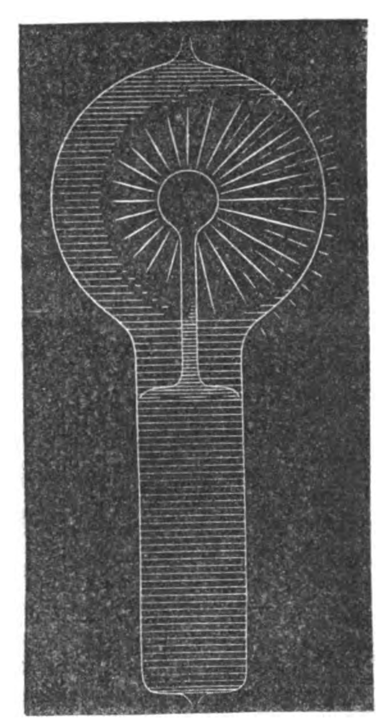


Fig. 17.

Cette partie de l'appareil contient de l'air raréfié et fortement conducteur, sur lequel l'armature *n*, reliée à la bobine, agit par induction. Le courant se rend de là dans la sphère S, où il agit par induction sur l'air raréfié de l'ampoule.

Lorsque le degré de vide est très grand dans celle-ci, il suffit, en général, de la saisir avec la main pendant quelques instants pour que le phénomène apparaisse. On observe d'abord une phosphorescence intense, qui fait bientôt place à une lumière blanche diffuse. Au bout de quelques minutes d'électrisation, le globe prend l'aspect de la figure 17. Il passe ensuite graduellement à l'état représenté par la figure 18. Cette transformation n'exige que quelques minutes si le globe L « a été bien travaillé »; mais elle peut exiger aussi des heures, et même des jours ou des semaines. On la hâte en chauffant le globe ou en augmentant le potentiel des décharges en *n*.

Sous cette dernière forme, la décharge revêt une extrême sensibilité à l'égard des influences électrostatiques ou magnétiques. D'après M. Tesla, l'ampoule étant suspendue verticalement au bout d'un fil, et tout conducteur en étant éloigné, il suffit que l'observateur s'approche pour que la décharge s'élance dans le sens opposé, et, si l'on tourne autour du globe, la décharge tourne également, en fuyant toujours l'observateur.

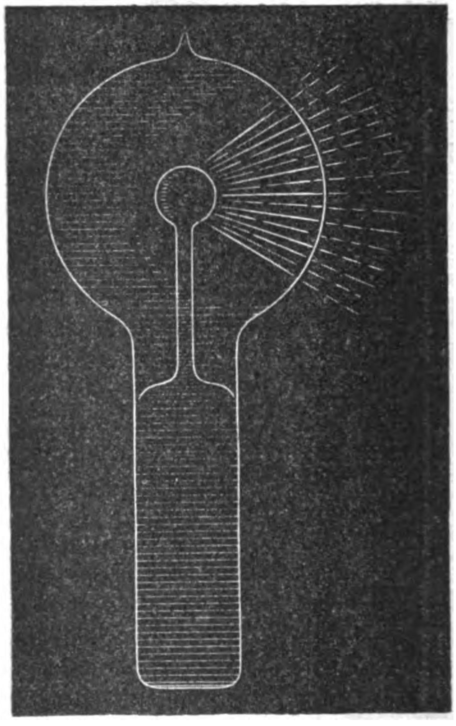


Fig. 18.

Au bout d'un certain temps, elle peut se mettre d'elle-même à tourner autour de la petite sphère S; elle devient alors très sensible à l'influence magnétique. Un petit aimant, de 2 centimètres de longueur, agit à 2 mètres de distance, accélérant ou retardant la rotation. Si la rotation ne se produit pas spontanément, on peut l'exciter par une influence électrostatique ou magnétique.

M. Tesla pense que cette décharge en pinceau, lorsqu'on saura la produire dans les conditions voulues, sera d'un grand secours pour étudier la nature des forces qui agissent dans un champ électrostatique ou magnétique. Il est convaincu qu'on pourrait lui trouver en télégraphie des applications possibles. Elle permettrait, dit-il, de télégraphier à une vitesse quelconque à travers

l'Atlantique, car la sensibilité est telle, que le plus léger changement l'affecterait. Et, en effet, nous en donnerons une idée, en disant que, lorsque la décharge est parvenue à l'état d'extrême sensibilité et fixe, si l'observateur présente la main à une certaine distance, assez grande, *il lui suffit de raidir simplement les muscles du bras pour faire passer la décharge de l'autre côté.*

(*A suivre.*) F. Kéramon.

LES PLAIES DU CERVEAU

La chirurgie a, depuis quelques années, acquis le droit à toutes les audaces. Par l'emploi du chloroforme, on supprime, avec la douleur, les mouvements possibles des malades, et les opérations peuvent, sans danger, se prolonger un temps très long. Certaines interventions durent jusqu'à deux heures et au delà. La technique opératoire s'est assez perfectionnée pour qu'on n'ait plus à redouter les hémorragies. Péan, il y a déjà de longues années, lorsqu'il professait un cours libre de physiologie, imagina de remplacer les aides, qu'il avait en nombre insuffisant pour ses expériences et ses démonstrations publiques, par des pinces à pression fixe. Il a depuis appliqué ces instruments à la pratique de la chirurgie. L'artère, à peine sectionnée, est saisie dans leur mors, liée plus tard, si c'est nécessaire; mais l'intervention chirurgicale se termine sans presque aucune perte de sang. Dans les opérations sur les membres, on se sert d'une bande en caoutchouc qui, refoulant le sang à la racine, vide presque complètement le vaisseau dont la section n'amène aucune hémorragie. Le chirurgien opère ainsi sur le vivant anesthésié, et à l'abri des pertes de sang trop considérables, avec la même tranquillité que sur le cadavre. La pratique de l'antisepsie a donné un nouvel élément au progrès, en supprimant les fièvres traumatiques et purulentes.

L'aphorisme d'Hippocrate, qui disait que toute section faite à la peau est une porte ouverte à la mort, est aujourd'hui complètement démenti. Les opérations les plus délicates et les plus laborieuses donnent des succès de 95 et 98 pour cent.

L'ouverture de l'abdomen, les opérations sur le foie, la rate, l'intestin sont aujourd'hui assez courantes. Comme le rappelait ces jours derniers le grand chirurgien Péan, il est déjà loin de nous, le temps où un de ses maîtres pouvait écrire sur une consultation constatant l'existence d'une tumeur abdominale: « Celui qui opérera cette femme sera un assassin. »

Le cœur est encore le seul organe auquel le couteau du chirurgien ne puisse s'attaquer. Le cerveau lui-même, cet organe délicat par excellence, subit avec grande facilité les traumatismes les plus graves. On trépane la boîte cranienne et on incise l'encéphale, dans le but d'évacuer des abcès, d'extirper des tumeurs. Souvent même, les interventions qui auraient paru plus qu'audacieuses il y a 20 ans, sont faites aujourd'hui dans un but de simple exploration; on incise dans la pensée qu'on trouvera peut-être une tumeur, un agent de compression ou d'irritation, auquel il serait légitime d'attribuer certains symptômes d'ordre paralytique ou convulsif.

Ces interventions doivent évidemment être faites avec prudence et lorsque le diagnostic est assez précis ou probable. La certitude à peu près complète dans laquelle on est de ne pas tuer le patient, n'autorise cependant pas à lui faire subir les chances d'une opération qui ne serait pas suffisamment justifiée.

Certains faits déjà connus pouvaient faire pressentir la grande tolérance de plusieurs régions du cerveau. On sait d'abord que des tumeurs de l'encéphale ont une évolution souvent silencieuse, c'est seulement après de longs mois que parfois elles révèlent leur présence, par les troubles du voisinage que provoque leur développement excessif. Aussi, Desault avait-il pu formuler la loi que les lésions cérébrales ne sauraient produire de symptômes morbides, s'il ne survient de l'inflammation ou de la congestion autour d'elles.

Le cerveau manifeste souvent une grande tolérance pour des corps étrangers. D'après Th. Simon, en faisant l'autopsie d'un phtisique qui n'avait jamais offert de symptômes cérébraux, on trouva, près de la suture frontale, un clou qui remplissait une cavité de 4 centimètres 1/2 de longueur à l'intérieur du lobe frontal. La dure-mère était perforée, la pie-mère calcifiée dans une petite étendue. Dans le cerveau d'une femme morte à soixante-dix-neuf ans, on trouva une aiguille fortement rouillée, logée dans l'hémisphère gauche et dont aucun indice n'avait pendant la vie permis de soupçonner l'existence.

On comprend, d'après ces faits étonnants, mais qu'il serait aisé de citer en plus grand nombre, combien le cerveau peut supporter de traumatismes accidentels et surtout chirurgicaux sans trop de dommages. Pour s'en rendre compte, il faut aussi ne pas oublier que l'encéphale est form

de deux hémisphères symétriques, dont les centres peuvent se suppléer.

On conserve au Musée médical de l'Université Harward, aux États-Unis, le crâne d'un sujet qui survécut de longues années à un traumatisme cérébral des plus graves. La figure ci-jointe représente son crâne et la barre de fer dont il fut traversé.

Il s'agit d'un contre-maître d'une équipe d'ouvriers occupés à faire sauter des roches. Phincas Gage avait, au moment de l'accident, à peine 25 ans.

Le 18 septembre 1848, il chargeait un trou de mine; la cartouche était en place, et il en opérait



Le crâne de Phincas Gage.

le bourrage avec un fleuret de 1m,10 de longueur, de 6 millimètres de diamètre à un bout et 30 millimètres à l'autre, et pesant environ 6 kilogrammes et demi. Il tourna la tête un instant en arrière pour inspecter ses hommes; à ce moment, le fleuret, frappant sur la pierre, fit jaillir une étincelle qui enflamma la charge; la barre, lancée violemment, attaqua l'arrière de la tête, la traversa de part en part, et alla retomber à une certaine distance où elle fut ramassée couverte de sang et de débris de cervelle. Quant au blessé, renversé par le choc, ses extrémités s'agitaient convulsivement; mais, après quelques minutes, il recouvrait la parole. Ses camarades le portèrent sur la route à quelque distance, l'installèrent sur une charrette à bœufs, puis le conduisirent chez lui; là, il descendit lui-même, et, une heure après l'accident, il gravissait l'escalier avec un peu d'aide pour gagner le lit où il fut pansé; il avait toujours conservé l'usage de ses facultés, mais il se sentait très affaibli par la perte de sang.

L'examen de la blessure fit reconnaître que la barre avait pénétré par le côté gauche de la face, tout près de l'extrémité antérieure de l'angle de la mâchoire inférieure, et que, traversant la tête obliquement, elle était ressortie par la ligne médiane en arrière de l'os frontal, près de la suture coronale; les os étaient brisés en menus fragments, et refoulés en dedans et en dehors. L'ouverture avait l'aspect d'un entonnoir renversé; les bords du cuir chevelu étaient retroussés, et l'os frontal affreusement fracturé par une ouverture oblongue, de 5 centimètres dans un sens et de 9 dans l'autre, par laquelle on pouvait voir et sentir les pulsations du cerveau.

La plaie fut pansée; il y eut pendant quelques jours de la fièvre, de violentes contractures dans les membres; mais le rétablissement fut assez rapide, et, cinquante-six jours après l'accident, le malade put sortir, et il subit un refroidissement dont les suites mirent de nouveau ses jours en danger.

Il se remit encore, et, le soixante-quatorzième jour, il montait en voiture pour se rendre à son pays natal, Sebanon, à 50 kilomètres.

A partir de cette époque, il parcourut toute l'Amérique, portant toujours avec lui sa barre de fer. Il se maintenait en parfaite santé, mais son esprit affaibli avait une tournure enfantine, et il avait complètement perdu la vue de l'œil gauche. Enfin, en 1861, treize ans après son accident, il mourut à San-Francisco avec des accidents épileptiformes. La Faculté s'est empressée de recueillir le squelette de cette tête si curieusement éprouvée, et de lui restituer la barre à laquelle elle doit sa célébrité.

LE CANON-TORPILLE

DU CAPITAINE AMÉRICAIN REYNOLD

Tandis qu'en Europe, l'attention se porte sur l'emploi de la dynamite, pour le chargement des obus et autres projectiles explosibles, sur la mélinite, et toutes les poudres brisantes qui en dérivent, les inventeurs américains, frappés de l'inconvénient que présente le tir actuel des torpilles, à cause de son incertitude, ont porté tous leurs efforts sur l'exécution d'un canon capable de lancer de plein jet, ou à peu près, ces engins contre l'objet à battre, donnant, par conséquent, une justesse de tir inconnue jusqu'ici; c'est cette idée qui a guidé le capitaine Zalinski et le lieutenant Graydon, dans l'invention des canons qui portent leur nom et qui arment aujourd'hui quelques forteresses côtières de l'Amérique du Nord; mais ces nouveaux engins n'ont pas conquis les suffrages des artilleurs européens; en sera-t-il de même du canon de G. Reynold, d'origine

américaine aussi, expérimenté récemment à l'Académie de West-Point? Il semble avoir eu plus de succès que ses devanciers, et les essais, faits à Shœburyness, ont paru assez satisfaisants pour que l'artillerie britannique l'ait adopté pour l'armement des côtes de la province de Victoria; de là à l'adopter pour le même objet en Europe, il n'y a qu'un pas; il est donc intéressant d'en dire quelques mots.

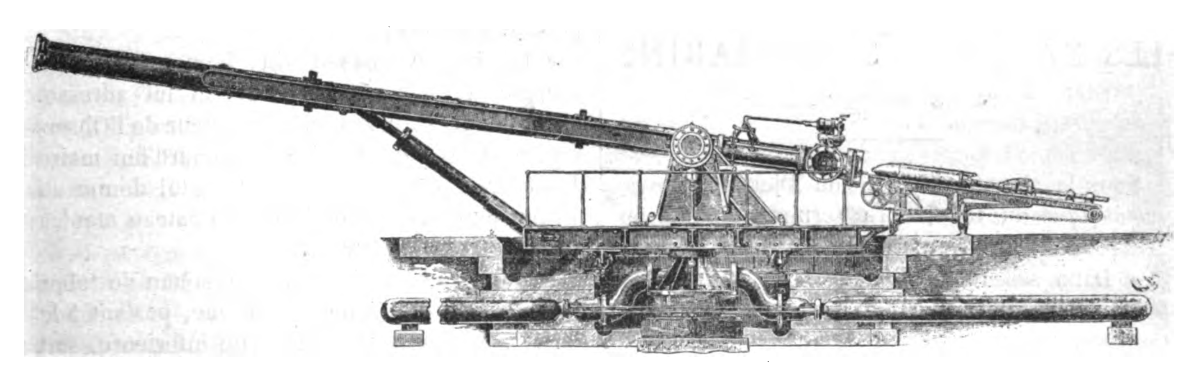
La pièce du calibre, de 15 pouces anglais (381 millimètres), a, véritable télescope, une longueur de 50 pieds (15m,24); elle lance des projectiles de 900 et 1000 livres (408 et 453 kilos), portant respectivement des charges de dynamite de 500 et 600 livres (226 et 272 kilos).

L'énorme longueur de la pièce a pour objet de permettre d'utiliser plus complètement la détente de l'air qui chasse les projectiles. Ceux-ci, suivant leur dimension, mettent 1/10 ou 1/30 de seconde à parcourir l'âme.

Le canon avec son affût repose sur une plateforme établie sur un pivot fixé dans un massif de maçonnerie; un mécanisme approprié permet de lui donner un mouvement de rotation dans un sens ou dans l'autre, et de parcourir tout le cercle de l'horizon; on pointe ainsi en direction.

L'affût, formé de plaques de tôle rivées entre elles, est invariablement fixé à la plateforme; le pointage en hauteur s'obtient au moyen d'un vérin hydraulique qui soutient, en avant, la volée de la pièce; l'inclinaison peut atteindre 35° au-dessus de l'horizon.

L'air comprimé destiné à lancer le projectile est emmagasiné sous une pression de 70 kilos dans six réservoirs cylindriques en fer, noyés dans la maçonnerie du massif et communiquant tous ensemble. Après chaque coup, la pression est ramenée au point normal au moyen d'une pompe de compression; un manomètre indique sa valeur à chaque instant.



Le canon-torpille du capitaine Reynold.

Un système de conduites amène l'air comprimé, de ces réservoirs à la culasse, en arrière du projectile, par l'axe de la plateforme qui est creux, et par le tourillon de gauche de la pièce.

Pour tirer le canon, on agit sur un levier ouvrant une valve dans la conduite qui aboutit au tourillon.

On peut faire varier considérablement la portée, sans changer l'inclinaison de la pièce et sans modifier la pression normale dans les réservoirs; il suffit de régler l'introduction de l'air dans la culasse. Pour obtenir ce résultat, le levier de la valve se meut entre des buttoirs dont l'écartement est réglé par une vis micrométrique.

Pour le chargement, le projectile est amené devant la culasse sur un wagonnet d'inclinaison convenable, qui circule sur une voie circulaire établie tout autour de la plateforme.

Comme nous l'avons vu, cette pièce lance deux sortes de projectiles : les plus lourds sont exactement du calibre de la pièce; les autres ont un calibre inférieur.

Les premiers sont formés d'une solide enveloppe en acier, terminée en avant par une pointe ogivale en cuivre et fermée à l'arrière par un culot en bronze; au culot est fixé un tube pourvu d'ailettes hélicoïdales; cette queue assure la direction du projectile et sa rotation; en outre, quand il frappe le but, elle pénètre dans le vide intérieur en raison de sa force vive et enflamme l'amorce, et, par suite, la charge; des couronnes de caoutchouc obturent l'espace entre le projectile et les parois de l'âme, et empêchent, au départ, le frottement du métal contre le métal. Le projectile a une longueur totale de 3m,05.

Les projectiles de la seconde catégorie ont un calibre plus petit que celui du canon, et les ailettes hélicoïdales, établies sur l'enveloppe même, occupent l'espace qui sépare leur paroi de celle de l'âme; cette catégorie comprend plusieurs projectiles de longueurs différentes.

La portée dépend de l'élévation de la pièce, de la pression de l'air, de la plus ou moins grande ouverture de la valve de communication des réservoirs avec l'âme et aussi de l'espèce de projectiles.

Avec une pression de 70 kilos et une élévation de la volée de 35°, la portée est de 2400 mètres pour le projectile de 227 kilos; avec un projectile de 136 kilos cette portée atteint 4500 mètres. La vitesse initiale varie de 140 à 150 mètres environ.

Le but poursuivi n'a pas été d'atteindre un grand

effet de pénétration; cependant, dans les expériences faites à Shœburyness, un projectile de 253 millimètres de diamètre et du poids de 227 kilos est entré, dit-on, dans un terrain sablonneux à 548 mètres de distance, à une profondeur de près de 12 mètres.

Fait assez curieux, et qui a singulièrement surpris dans les expériences faites en Angleterre : à chaque coup, on voyait un nuage se former à la bouche de la pièce. Dans ces canons sans poudre, on avait plus de fumée que dans les canons ordinaires avec la poudre sans fumée; le phénomène s'explique cependant par la détente de l'air qui condense les vapeurs et aussi par l'échauffement des obturateurs en caoutchouc frottant contre les parois de l'âme.

Ct Grandin.

LES BATEAUX SOUS-MARINS

ET LE PÉRISCOPE

Sous la signature M. L. de Djéri, la *Revue scientifique* du 15 octobre dernier a publié un article intéressant, où nous lisons :

« Dans ses recherches de la conduite d'un bateau sous-marin, l'homme se heurte et se heurtera sans doute toujours à une impossibilité matérielle capitale: impossibilité de voir sa route. Quelle que soit la puissance des moyens d'éclairage employés, à 10 mètres en avant de lui, il ne peut plus percer la nuit. »

C'est aussi ce que nous disions dans une notice qu'a bien voulu publier le *Cosmos* (nº du 9 janvier 1892, p. 145), et où nous émettions l'avis qu'eu égard à cette quasi cécité du sous-marin, il vaudrait peut-être mieux s'en tenir actuellement, en ce qui concerne son utilisation pour le combat, à une sorte de torpilleur *demi sous-marin,* dont la seule partie sortant de l'eau serait une petite tourelle d'observation, d'où le capitaine verrait continuellement autour de lui et pourrait, par conséquent, rectifier sa route suivant les circonstances.

Mais voici maintenant ce que M. de Djéri a fait connaître à ses lecteurs :

« Le bateau sous-marin étant aveugle dès qu'il est complètement immergé, on a dû songer à lui permettre de voir, mais en sortant de l'eau, une portion de lui-même aussi faible que possible. Dans ce but, il a été muni d'un appareil nommé *périscope,* miroir aidé de prismes à réflexions totales qui, porté à l'extrémité d'un long tube vertical, permet à son pilote de voir à l'extérieur, tout en restant complètement immergé, lui et sa machine, à une faible distance au-dessous de la surface de l'eau. Le périscope sert au commandant du bateau sous-marin à rectifier sa direction de temps en temps et à se rendre compte de ce qui se passe à la surface de la mer; les dimensions de cet instrument sont assez faibles pour qu'il reste invisible, même à petite distance, au milieu de l'agitation des vagues; les expériences faites à Toulon en ont établi la certitude. »

C'est sans doute à bord du *Gymnote,* le seul bateau sous-marin français actuellement en service, que les expériences précitées ont été récemment faites. Or, dans l'intéressante *Revue maritime* que publiait naguère notre ami le commandant A. Riondel, on lisait ce qui suit, à la date du 4 octobre 1889 — il y a, par conséquent, déjà plus de trois ans :

« Le bateau sous-marin immergé est un aveugle. C'est le reproche qu'on lui adresse. M. Emmanuel Liais, ancien directeur de l'Observatoire de Rio-de-Janeiro — aujourd'hui maire de Cherbourg, ajouterons-nous, — lui donne un moyen pratique de se diriger, le bateau étant à une petite profondeur.....

» L'appareil consiste en un système de tubes analogues à ceux d'une longue vue, portant à la partie supérieure et à la partie inférieure, soit deux prismes à réflexion totale, soit deux glaces inclinées à 45° sur l'horizon et dont les deux surfaces réfléchissantes sont parallèles, de façon à faire dévier les rayons lumineux suivant la forme d'un Z. Les tubes peuvent s'allonger ou se raccourcir suivant la profondeur du navire, de façon qu'une des glaces réfléchissantes reste au-dessus de la mer et que l'autre, à la partie inférieure, soit dans le bateau sous-marin. L'observateur verra ainsi dans cette glace et devant lui une portion de l'horizon, exactement comme si son œil était à la surface. Il pourra aussi, dans ce cas, se servir d'une longue-vue ou même d'une jumelle pour observer les objets éloignés. Les tubes pouvant tourner sur eux-mêmes, la totalité de l'horizon peut être inspectée. »

Nous ignorons en quoi consiste dans ses menus détails la solution pratique donnée à cette installation à bord du *Gymnote,* et peut-être y a-t-il intérêt à ce qu'elle reste ignorée du public. Mais, d'après ce qui précède, il semble bien que l'idée première en appartient tout entière au savant M. Liais.

Revenons maintenant à l'article de la *Revue scientifique.* Son auteur, après avoir décrit la manœuvre que devra exécuter le sous-marin, muni du périscope, pour s'approcher d'un navire

ennemi, s'exprime ainsi : « .....arrivé à 200 mètres, il frappera (en lui lançant une torpille automobile) l'adversaire endormi dans une tranquillité absolue. Si sa torpille manque le but, il fera mieux : plongeant sous le navire, il ira s'accrocher à ses flancs et, en pleines œuvres vives cette fois, sans que rien puisse protéger son ennemi réduit à l'impuissance, il fixera une mine sous-marine qui éclatera peu après son départ. »

C'est aller en guerre un peu vite. Le *Gymnote*, en effet, n'est qu'un bateau d'expériences, dépourvu de tout appareil militaire. Le gouvernement français, il est vrai, fait construire deux autres sous-marins : le *Gustave Zédé*, à Toulon, et le *Morse*, à Cherbourg, qui devront être des bateaux de combat, munis, par conséquent, des engins nécessaires pour frapper un ennemi. Mais, comment sera résolu ce problème? Quelle sera l'efficacité de l'arme employée? Personne, croyons-nous, ne peut encore le dire, et, dans une étude présentée à l'Académie des sciences en 1888, le savant et regretté professeur A. Ledieu écrivait très justement :

« Il ne faut pas penser que les sous-marins puissent perforer les fonds du bâtiment ennemi à coups de canon, car les canons tirés sous l'eau crèvent presque infailliblement. Si ces bateaux sont armés de torpilles automobiles lancées à petite distance, ou de torpilles portées, l'explosion peut les atteindre eux-mêmes. D'un autre côté, pour aller fixer, contre les flancs du navire attaqué, une torpille destinée à être enflammée électriquement à une bonne distance, il faut qu'un homme puisse sortir du bateau, ce qui exige une ouverture à deux portes et diverses installations de détail très minutieuses à réaliser. Enfin, pour utiliser des bateaux sous-marins comme béliers, il faudrait leur donner de grandes dimensions. »

On le voit, la question de l'armement en guerre des sous-marins, sous quelque face qu'on la considère, n'est pas facile à résoudre pratiquement. Supposons, néanmoins, qu'elle le soit. Reste encore celle de la vitesse. Car un bateau filant 7 ou 8 nœuds seulement, comme le *Gymnote*, ne sera jamais utilisable pour le combat que contre un navire au mouillage. Or, quel est le grand navire qui, à proximité d'un port ennemi, commettrait aujourd'hui l'imprudence de s'immobiliser de cette façon? Pour avoir de sérieuses chances de frapper un navire en marche, il faudra presque toujours que le sous-marin possède une vitesse supérieure à celle de son ennemi, c'est-à-dire, dans les conditions actuelles, qu'il puisse filer au moins de 18 à 20 nœuds. Est-ce facile à réaliser? Nous ne le croyons pas, car on n'y parviendrait probablement qu'avec des coques d'une certaine dimension, de 300 tonneaux, par exemple, comme celle du *Gustave Zédé*, et nous doutons beaucoup, avec les auteurs des *Guerres navales de demain* (p. 235), que de tels navires puissent maintenir leur immersion par les mêmes moyens que le *Gymnote*, dont le déplacement est dix fois moindre, ou surtout que le bateau Goubet qui, pesant seulement 6 tonneaux, est merveilleusement remarquable au point de vue de la stabilité d'immersion, mais absolument insuffisant sous le rapport de la vitesse. On ne doit pas l'oublier, en effet : pour bien des motifs, c'est un problème infiniment plus ardu et complexe de donner une très grande marche à un bateau complètement immergé, que de doter de la même qualité essentielle un petit torpilleur *sur-marin* qui, grâce à l'extrême légèreté de sa coque et à ses formes spéciales, glisse sur l'eau en quelque sorte et n'a, par suite, à vaincre qu'une résistance beaucoup moindre.

Voilà donc bien des difficultés non encore surmontées, sans compter que le périscope lui-même deviendra probablement inutile au sous-marin dès qu'une brise, même très modérée, soulèvera des embruns, qui frapperont et obscurciront sans cesse le miroir supérieur de cet instrument.

Il n'en est pas moins vrai que, si le périscope ne peut remédier absolument à la cécité du sous-marin, il lui permettra de voir son ennemi et de se diriger sûrement vers lui, dans certaines circonstances favorables : c'est déjà un pas très grand, je dirai même essentiel, fait dans la voie qui doit conduire à l'utilisation militaire des bateaux de cette espèce.

Ct CHABAUD-ARNAULT.

LES HORTILLONNAGES D'AMIENS

Le voyageur qui va de Paris à Calais, par le chemin de fer, remarque près d'Amiens des cultures maraîchères, très bien aménagées, qui se présentent sous la forme d'un véritable échiquier dont les cases sont séparées par des fossés (*rieux*) aboutissant à des canaux, sortes de chemins publics, sillonnés de barques chargées de légumes. Ce sont les *hortillonnages*.

A quelle époque les marécages qui entouraient l'antique Samarobrive furent-ils, pour la première fois, mis en culture? Nul ne le sait.

L'étymologie latine *hortillones vel hortulini* de *hortus* jardin, semble toutefois indiquer le voisinage des Romains au moment de la mise en culture de ces marécages.

La légende rapporte seulement que les fondements de la magnifique cathédrale d'Amiens furent jetés sur le *champ des artichauts*, donné par deux pieux hortillons, dont on voit les deux têtes grossièrement sculptées dans l'intérieur de la basilique d'Amiens.

En 1651, Bonnefond, auteur du *Jardinier français*, disait déjà : « Les hortillons picards méritent » l'honneur d'être appelés les plus fameux jardi» niers de toutes les provinces de France. »

Nous avons pensé que quelques détails sur ces curieuses cultures intéresseraient peut-être les lecteurs du *Cosmos* (1).

Les hortillonnages, terrains marécageux, formés d'alluvions et établis sur un sous-sol tourbeux, sont divisés en petites îles dont quelques-unes n'ont que 4 ou 5 ares, alors que d'autres atteignent jusqu'à 40 ou 50 ares. Ils entourent Amiens et ont une superficie de plus de 500 hectares. La mise en culture de ces terrains occupe de 2000 à 2500 maraîchers. Ces terres ainsi aménagées ont aujourd'hui une grande valeur. Elles sont vendues couramment 10 000 francs l'hectare, et il faut remarquer qu'un cinquième est en eau. La valeur réelle des *aires* (mot local désignant un terrain d'hortillonnage) est donc de 12 500 francs l'hectare. En 1587, la même surface n'était vendue que 925 francs.

On a retrouvé l'acte de vente de 3 quartiers de terre qui ont été cédés, en 1634, au prix minime de 166 francs l'hectare. Par contre, en 1877, on a vendu une *aire* au prix très élevé de 18 900 francs l'hectare.

Il y a deux genres de terre pour l'hortillon. A côté d'un espace plus ou moins grand en culture potagère se trouvent, dans certains endroits, des plantations d'arbres fruitiers : des cerisiers, des pruniers, des poiriers, des pommiers généralement à haute tige. Tous les intervalles sont garnis de groseilliers qui réussissent parfaitement dans les aires.

La vente des groseilles rouges s'élève à plus de 60 000 francs ; celle des cassis, des groseilliers à maquereau à près de 10 000 francs.

Dans d'autres portions, sur une étendue considérable, on ne rencontre pas le moindre arbuste. Loin des grands arbres et des maisons, ces terrains sont parfaitement exposés et aérés.

Toutes les espèces de légumes, toutes les plantes potagères y sont cultivées avec le même succès. On y récolte les diverses espèces de choux, les oignons, les poireaux, les radis, les raves, les asperges, les laitues de toutes sortes, l'oseille, les artichauts, les pois, les haricots, le céleri, les navets, les pommes de terre, les concombres, les melons, etc.

Les Anglais qui vont à Paris, et qui s'arrêtent en touristes à Amiens, sont frappés de l'étendue considérable de terrain qui est consacrée à la culture de la salade, et de la consommation de laitues qui s'y fait.

On peut dire que les radis et les oignons sont dans toutes les aires. Déjà, au XVIIe siècle, on récoltait pour plus de 4000 francs de graine d'oignon qui s'exportait à l'étranger.

Les hortillons d'Amiens ont toujours formé et forment encore une classe à part, qui ne se mêle jamais franchement au reste de la population.

Le genre de vie de l'hortillon l'isole presque complètement. Debout dès l'aurore, il détache sa longue barque plate, et gagne son *aire* où il va peiner jusqu'au soir, bêchant, binant, sarclant, repiquant, sans autre distraction que son frugal repas ou quelques mots échangés de loin, avec le maraîcher qui se rend à l'aire voisine. Il ne connaît que sa famille et ses voisins, et ne fréquente pas volontiers les réunions où il ne se trouve pas avec ses pareils.

Longtemps, les hortillons ont eu un costume particulier : c'était un long gilet bleu, avec une large camisole de laine rouge, le haut de chausses noir et des guêtres.

C'est dans ce costume que parut pour la dernière fois leur belle corporation, le 31 août 1825, dans une fête donnée par la duchesse de Berri à l'occasion de l'inauguration du canal d'Angoulême, aujourd'hui le canal de la Somme.

« Sur un bateau surmonté d'un dôme de verdure, entremêlé de légumes de toute espèce, soutenu par 4 colonnes également entourées de légumes et de verdure, et couronné par le plus énorme chou qu'ait produit la province, est arrivée une députation des hortillons de Camon, tous avec le costume que portaient leurs ancêtres sous le règne de Henri IV. Ils ont offert à Son Altesse Royale une corbeille de fruits qu'elle a acceptée avec sa bonté accoutumée, mais non sans faire aux personnes qui l'accompagnaient quelques questions sur ces hommes extraordinaires.

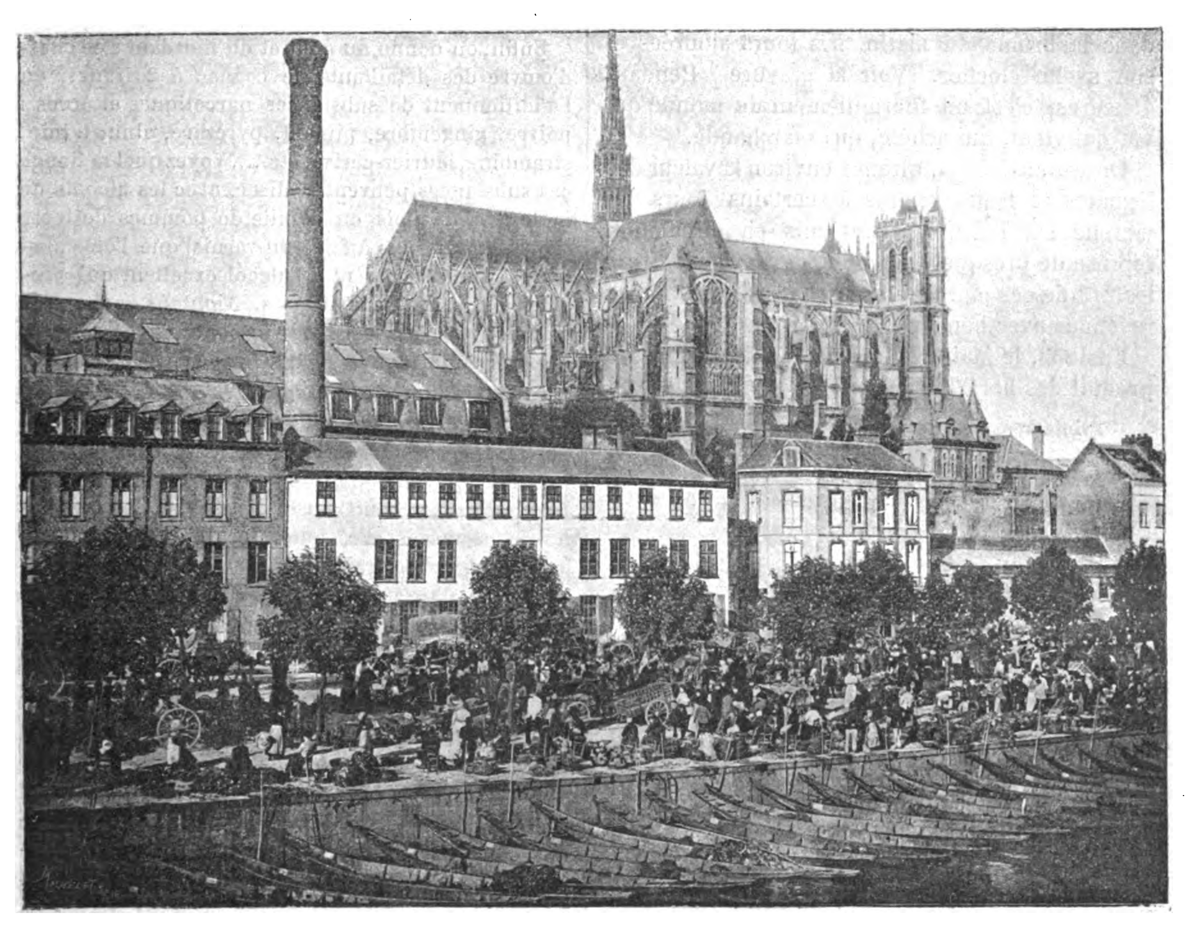
» On lui apprit que les hortillons sont à Amiens ce que l'on appelle à Paris et ailleurs des maraîchers : que..... l'habitude de se servir de bateaux avec lesquels ils apportent leurs légumes jusqu'au

(1) Cf. *Les hortillonnages d'Amiens,* par Tт. Rattel, Amiens, 1890.



bas du marché d'Amiens leur a donné, et même à leurs femmes ou à leurs filles, une adresse peu commune à les conduire. Ils se servent pour cela de l'aviron, et lorsque la rivière se trouve trop large ou trop profonde, d'une simple pelle en bois qui leur tient lieu de rame.

» Madame écouta tous ces détails avec beaucoup d'intérêt, et témoigna le désir de les voir manœuvrer. Ces braves gens, presque tous des vieillards, armés chacun de leur pelle, firent, sous les yeux de Son Altesse Royale, plusieurs évolutions dont elle admira la précision et la promptitude. Plusieurs fois, on a vu les hortillons, sans autre secours que leurs pelles, s'élancer de la place qu'ils avaient prise derrière le bateau de la princesse, passer rapidement entre ce bateau et la chaloupe des ingénieurs; puis, tournant rapidement en avant de celui-ci, venir croiser la ligne qu'ils avaient suivie d'abord, et reprendre leur place après avoir décrit le chiffre 8. (1) »



Le marché Parmentier ou « marché sur l'eau », à Amiens.

C'est le samedi surtout qu'il faut voir les barques rivaliser de vitesse pour arriver les premières à la place Parmentier où se tient plusieurs fois par semaine le marché aux légumes dit *marché sur l'eau*. Ces bateaux, après avoir franchi un vieux pont en grès à trois arches, viennent s'amarrer en bon ordre, au quai Parmentier, au nombre de 50, 60 et même 130 dans les fortes marées. Les femmes, les filles des hortillons débarquent leurs légumes et s'installent sur la place en 2 ou 3 rangées parallèles, attendant la pratique, exposées à toutes les intempéries des saisons.

Il est 4 heures 1/2 du matin : les règlements municipaux défendent d'enlever les marchandises avant 5 heures du matin. Mais ils n'interdisent pas les transactions et les chalands diligents s'empressent de faire leur marché. 5 heures sonnent, un coup de cloche retentit et, aussitôt, commence la vente véritable.

Les salades d'un vert si tendre, les bottes de blancs navets, les radis roses, blancs, violets, noirs, gris, les carottes, les oignons, les poireaux,

(1) Extrait du procès verbal de l'inauguration du canal d'Angoulême par la duchesse de Berri, 31 août 1825.

qui, tout à l'heure, étaient empilés avec tant d'ordre et offraient, par leurs tons variés, un agréable coup d'œil, sont rapidement enlevés et chargés sur les voitures des fruitiers de la ville.

Bientôt, les ménagères économes arrivent avec leur panier au bras pour faire leurs provisions. C'est l'heure de la plus grande animation, et la place Parmentier présente alors un aspect très pittoresque, avec la vieille et majestueuse cathédrale d'Amiens, qui, au fond du tableau, profile, dans la brume du matin, ses tours ajourées et son svelte clocher. (Voir la gravure.) Pendant 4 heures, c'est un fourmillement de monde qui va, qui vient, qui achète, qui marchande.

On estime à 50 000 francs environ la valeur des légumes et fruits vendus à certains jours au marché sur l'eau. L'argent mis en circulation représente presque le double de ce chiffre, car les 2/3 de ces marchandises sont destinés à être revendus avec bénéfice.

En 1833, le Maire d'Amiens établissait ainsi le produit des hortillonnages :

Printemps............. ...	270 000 francs
Été........................	270 000 »
Automne..................	135 000 »
Hiver.................. ..	135 000 »
Total.......	810 000 »

Aujourd'hui, c'est par plusieurs millions que se chiffre le produit de la culture maraîchère des hortillonnages.

VICTOR BUNARD.

LES ALCOOLS ET L'HYGIÈNE

S'il est vrai que c'est en Chine que fut distillée la première eau-de-vie, et que son inventeur fut livré aux flammes et puni, la France a, de longue date, conquis le monopole des alcools de bon goût. Cognac possède une renommée universelle, et on peut la dire définitivement acquise.

Au siècle dernier, c'étaient les vins blancs d'Anjou qui fournissaient la meilleure eau-de-vie. De nos jours, ce sont les Charentes. Elles donnent: la grande-champagne, si douce et si fine au palais; les fins-bois, qui possèdent plus de corps, puis les cognacs d'Aigrefeuille et de La Rochelle, etc..... Immédiatement après, viennent les eaux-de-vie d'Armagnac, surtout les bas-armagnacs, qui ne manquent pas de sève. Enfin, les eaux-de-vie de Marmande et de Montpellier, Béziers, etc.

Aujourd'hui que l'alcool produit par la distillation des vins est devenu rare, le cognac au détail, qui porte indûment ce nom, est le plus souvent un alcool de grains, dont le mauvais goût est masqué par des éthers acétiques, puis rehaussé par les acides sulfuriques ou chlorhydriques; le brou de noix, la mélasse lui donnent leur couleur; le savon, son onctuosité; l'ammoniaque, son bouquet! Aux portes des villes, on pratique couramment l'addition aux alcools d'essence de térébenthine, de benzine ou de pétroles légers. Le fisc ne portant que sur les esprits destinés à être consommés comme boissons, ces esprits sont dénaturés pour ne point payer de droits d'entrée : on les boit pourtant.

Enfin, on donne du goût et du mordant à ce chef-d'œuvre des détaillants, le cognac à 2 francs, en l'additionnant de substances narcotiques et âcres : poivre, gingembre, piment, pyrèthre, alun, ivraie, stramoine, laurier-cerise, etc..... Voyez quel mélange ces substances peuvent réaliser, avec les alcools de betterave, de bois ou d'huile de pommes de terre (bons tout au plus à faire du vernis) que l'on substitue frauduleusement à l'alcool excellent qui provient du commerce de gros. Ajoutons, pour être complet, que ces eaux-de-vie contiennent souvent des traces de plomb, d'étain, de cuivre et de zinc provenant d'une distillation défectueuse.

Tous les fruits sont capables de donner de l'eau-de-vie : les groseilles, les mûres, les figues, les dattes, les ananas, les melons, les baies de sureau, etc., etc., Le kirsch est produit par la distillation des merises noires, écrasées avec leurs noyaux. On le falsifie avec un alcool de grains, aromatisé d'eau de laurier-cerise ou d'essence d'amande amère. Le quetsch alsacien, les hbowitz hongrois sont, pour ainsi dire, des kirsch de prunes. Les eaux-de-vie de grains sont fournies par les céréales et les légumineuses : blé, millet, maïs, haricots, lentilles, etc. L'arach est l'eau-de-vie de riz; le scotch wisky est l'eau-de-vie d'orge; le schiedam est produit par l'eau-de-vie de seigle, distillée sur les baies du genièvre. L'alcool du Nord est en partie produit par les alcools de grains.

Les tiges fournissent aussi des alcools dont les types les plus communs sont les eaux-de-vie de palmes des sauvages et surtout le rhum tonique, stomachique et stimulant (lorsqu'il est produit loyalement, par la distillation des cannes à sucre). Le rhum est l'objet de falsifications, et la fabrication du rhum artificiel est l'enfance de l'art. Les éthers acétique, formique et butyrique, tous trois très dangereux, constituent la base de ces produits, dont voici l'une des formules :

Cuir neuf rapé.........	2 kilogrammes.
Écorce de chêne........	500 grammes.
Clous de girofle........	15 »
Goudron................	15 »
Eau-de-vie de betterave.	80 litres.
Eau de fontaine........	100 litres.

En voici deux autres, publiées par M. Gérard, directeur du Laboratoire municipal, qui les intitule :

Bouquet de cognac :

Cachou pulvérisé	250 grammes
Sassafras	468 »
Fleur de genêt	500 »
Thé suisse (véronique)	192 »
Thé hishwin	128 »
Capillaire du Canada	128 »
Réglisse en bois	500 »
Iris	16 »
Alcool	6 litres.
Éther butyrique	15 »

Bouquet de rhum :

Éther acétique	2 grammes.
Teinture de vanille	2 »
Essence de violette	2 »
Alcool à 90°	90 »
Extraits de raisins secs et de caroubes.	
Un peu de vrai rhum.	

Les eaux-de-vie de racines (carottes, panais, gentiane, pommes de terre, topinambours.....) sont peu toxiques; chacun cependant sait que l'abus de l'alcool de pommes de terre (alcool amylique) est le fléau de l'Irlande et de la Suède. Les résidus des féculeries, des betteraves, mélasses, etc., fournissent des eaux-de-vie peu nuisibles, malgré les alcools et essences qu'elles contiennent (1).

(*A suivre.*)

LA DÉVIATION DES PROJECTILES

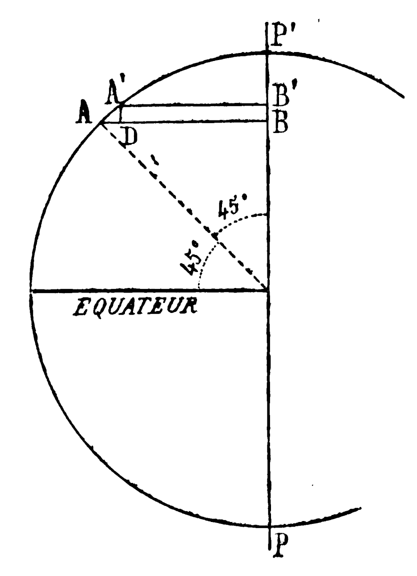
NOTE ANNEXE A L'ARTICLE DU 24 DÉCEMBRE 1892 (2)

Dans notre article, qui a paru au n° 413 du « *Cosmos* », nous avons fait voir qu'on pouvait, à l'aide d'expériences de tir très variées, contrôler de la manière la plus décisive, la doctrine généralement consacrée du mouvement rotatoire du globe terrestre.

De plus, il a été fait remarquer à l'alinéa final de cette étude, que nous n'avons pas vu d'inconvénient à faire abstraction de la résistance opposée par l'air, sauf à introduire plus tard l'effet de cette force, moyennant un coefficient de correction, appelé aussi à traduire dans la formule pratique les parts de ces autres effets, dus à toutes les simplifications que nous avons jugées permises dans notre exposé. Pour justifier complètement cette manière de procéder, nous allons démontrer rigoureusement que l'effet de la résistance de l'air, estimée normalement à la direction du tir, est faible à côté de l'effet mécanique, qui correspond à la force centrifuge composée. L'on se rappellera sans doute de la circonstance, que c'est précisément cette force fictive-là qui constitue la cause déterminante de la déviation sensible des projectiles, lancés à grande distance.

Supposons, afin de simplifier un peu les raisonnements, qu'un tireur soit posté en un point A, d'une latitude égale à 45°, et qu'il vise exactement, dans la direction du Sud au Nord, le centre d'une cible placée à 1000 mètres du tireur, et se trouvant avec l'œil de ce dernier dans un plan parallèle au plan d'horizon de A.

Si nous menons la droite A'D normalement à AB, alors la ligne AD représente la différence entre les rayons des circonférences des petits cercles que décrivent les points A et A', dans leur



mouvement de rotation autour de la ligne des pôles PP'.

Comme, par hypothèse, AA' = 1000 mètres, on *a*

$$AD' = AA' \sin 45° = 707 \text{ mètres environ.}$$

Il s'ensuit que la vitesse relative des points A et A' vaut

$$v = 707\ \omega,$$

ω représentant la vitesse angulaire du mouvement diurne du globe.

Mais on sait que $\omega = \frac{2\pi}{86\,164} = 0{,}000073$, le nombre 86 164 exprimant le nombre de secondes contenues dans un jour sidéral. Par conséquent, on a :

$$v = 0{,}0516^{m}.$$

En admettant que l'expérience se fasse par un jour d'air calme, alors les molécules de l'atmosphère, entre A et A', n'auront d'autre mouvement que celui de la surface solide de la terre qu'elles entourent.

Il suit de là que la balle de fusil, lancée vers ou sur A', rencontrera successivement des molé-

(1) *Revue vinicole.*

(2) Voir *Cosmos*, n° 413, p. 115.

cules d'air, par rapport auxquelles elle aura une vitesse relative telle que sa valeur initiale est nulle, et les valeurs suivantes constamment et uniformément croissantes jusqu'à la valeur limite $v = 0{,}0516$; les choses se passent donc comme si les molécules d'air se trouvaient en repos, et que la balle décrivît, dans ce milieu gazeux, une trajectoire telle que, sans la résistance de ce milieu, la vitesse normale au plan du méridien PAP' serait précisément devenue v, à l'instant où elle frappe son but placé en A'.

Il va sans dire que nous n'avons pas à nous préoccuper de l'autre composante de la résistance de l'air, savoir, celle qui a la direction même du plan dudit méridien; car cette composante, en retardant le moment de l'arrivée du projectile à la cible, sera, au contraire, favorable à la production d'une déviation.

A l'aide des considérations qui précèdent, le problème à résoudre se réduit à déterminer l'influence de la résistance d'un milieu d'air immobile, sur le mouvement d'un mobile, s'y déplaçant suivant une ligne droite sous l'influence d'une puissance telle, que, sans cette résistance, le mobile acquerrait une vitesse de 0,0516, au bout des quelques secondes que dure l'arrivée de la balle à la cible.

Si nous représentons par φ la puissance accélératrice de ce mouvement théorique, alors l'équation du mouvement réel, dans lequel il est tenu compte de la résistance de l'air, peut s'écrire comme suit :

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \varphi - \frac{\varphi}{k^2}v^2, \text{ ou } \frac{dv}{dt} = \frac{\varphi}{k^2}(k^2 - v^2), \qquad (1)$$

k désignant une constante qui dépend de la nature du milieu résistant et de la forme du projectile.

On tire de la relation précédente, en intégrant entre les limites $t = o$, $v = o$, et $t = t$, $v = v$. la fonction suivante :

$$v = k\frac{1 - e^{-2\varepsilon t}}{1 + e^{-2\varepsilon t}}, \qquad (2)$$

après avoir posé $\frac{\varphi}{k} = \varepsilon$, et divisé numérateur et dénominateur de l'intégrale par la quantité $e^{-\varepsilon t}$.

On voit que, sous cette forme (2), l'expression de la vitesse tend à prendre une valeur constante pour des valeurs considérables attribuées à t; elle montre encore que la vitesse du mobile, et, par conséquent, les effets de la puissance accélératrice, ne sont que très peu modifiés par la résistance de l'air, tant que le temps t a de faibles valeurs; l'influence de la cause retardatrice du mouvement de déviation ne commence à se faire sentir, qu'à partir du moment où t prend des valeurs relativement grandes. Par conséquent, pour $t = 5'', 10'', 15'', 20''$, qui représentent respectivement les durées du trajet du projectile dans tous les tirs possibles à grande portée, la déviation théorique doit différer peu, en amplitude linéaire, de la déviation effective, réellement observée.

Il résulte de tout cela que les expériences de tir, dont il a été question dans le présent ordre d'idées, ne sont guère sujettes à des causes d'erreur, dont nous ne puissions annihiler les effets, en employant des procédés d'exécution minutieux. Et il est ainsi démontré que, si la doctrine de la rotation diurne du globe terrestre, consacrée universellement, est réellement conforme à la vérité, les expériences de tir à grande portée doivent nous faire voir des déviations de projectiles d'une amplitude linéaire qui « saute aux yeux », et qui défient toutes les objections critiques qu'on voudrait élever contre elles.

EUGÈNE FERRON, *ingénieur*,
Membre de l'Institut Grand-Ducal.

Luxembourg, le 9 janvier 1893.

Errata à l'article du 24 décembre dernier :

1° P. 116, 2e colonne, mettre $\frac{dn}{dt}$, au lieu de $\frac{dr}{dh}$;

2° Fig. 2, mettre les lettres q et q', au lieu de g et g'.

3° P. 118, 2e col., biffer le mot « notamment ». 15e ligne.

E. F.

ARMURES ET CHEVAUX

DE JEANNE D'ARC (1)

« Une vieille tradition rapporte que Charles-Martel, en 732, après avoir repoussé les Sarrasins des portes de Tours et les avoir battus sur la route de Poitiers, extermina leur dernier corps dans les bois qui avoisinaient alors Sainte-Maure. Pour remercier Dieu de cette victoire décisive, le héros chrétien fit construire en ce lieu sauvage, appelé *Fierbois* (Ferus-Boscus), une petite chapelle où il déposa son épée comme *ex-voto*. Cette petite chapelle, dédiée à sainte Catherine, dut être tout d'abord l'objet d'une grande vénération. Malheureusement, aucun document ne nous a été conservé pour servir à son histoire, jusqu'en 1375, époque à laquelle une guérison miraculeuse, accomplie en faveur d'un habitant du pays, contribua à la remettre en honneur (2). »

(1) Suite, voir p. 306.

(2) L'abbé J.-B. FOURAULT, du clergé de Tours : *Sainte Catherine de Fierbois*. Nous faisons plusieurs emprunts à cet ouvrage.

Dès lors, les pèlerins affluèrent à Sainte-Catherine. Pour les recevoir, Jean le Maingre, si connu sous le nom de maréchal Boucicaut, seigneur dudit lieu, fit bâtir un hôpital, une aumônerie, qu'il dota par acte du 8 août 1415.

Grande était donc la réputation de la chapelle de Fierbois; et Jeanne d'Arc, si pieuse envers sainte Catherine, avait fait vœu, dit-on, d'y aller prier avant de se présenter devant le roi de France. Partie de Vaucouleurs le 23 février 1429, elle arrivait dans les premiers jours de mars sur la voie romaine dont on découvre encore quelques traces aux environs de Fierbois (en certains endroits, ces traces suivent la route nationale de Paris à Bordeaux). Le jour de son arrivée au sanctuaire, Jeanne entendit trois messes consécutives et reçut l'hospitalité dans l'aumônerie de Boucicaut; dès le lendemain, elle fit écrire au roi pour lui demander audience.

C'est à tort qu'on place quelquefois à ce moment la découverte de l'épée de Fierbois, de cette épée qui fut peut-être celle de Charles Martel: la découverte n'eut lieu que plus tard, et Jeanne n'était pas présente. C'est à tort également qu'on a prétendu que Jeanne avait trouvé trois épées souillées de rouille, et qu'elle avait reconnu, d'après l'inspiration de ses *Voix*, celles du vainqueur des Sarrasins (1), en frappant les pointes à terre: l'épée de Charles se serait instantanément dérouillée. Les témoignages contemporains, les pièces du procès de condamnation nous fixent parfaitement à cet égard, et permettent de rétablir l'Histoire dans toute sa vérité, dans toute sa simplicité.

L'épée de Fierbois fut cherchée et trouvée seulement à l'époque où le roi de France revêtit Jeanne du titre officiel de *chef de guerre* et lui fit faire une armure complète. Jeanne dit alors qu'elle savait, par révélation de ses Voix, qu'il existait à Fierbois, enfouie près de l'autel de sainte Catherine, une épée reconnaissable à cinq croix gravées sur la lame.

Voici ce que rapportent les *Mémoires sur la Pucelle d'Orléans* (Collection universelle des Mémoires pour servir à l'Histoire de France): « Durant ces choses, Jeanne dit qu'elle voulait avoir une épée qui était à Sainte-Catherine de Fierbois, où il y avait sur la lame, assez près du manche, cinq croix. On lui demanda si elle l'avait oncques vue, et elle dit que non, mais qu'elle savait bien qu'elle y était. Elle y envoya donc; et l'on n'avait personne qui sût où elle était, ni ce que c'était. Toutefois, il y en avait plusieurs qu'on avai autrefois données à l'église, lesquelles on fit toutes regarder, et on en trouva une toute rouillée qui avait les cinq croix. On la lui porta, et elle dit que c'était celle qu'elle demandait, et fit-on elle fourbir et nettoyer; et lui fit-on faire un beau fourreau tout parsemé de fleurs de lys. »

Le *procès* est encore plus explicite (1). « Tandis que j'étais à Tours ou à Chinon, dit Jeanne, j'envoyai chercher une épée qui se trouvait dans l'église de Sainte-Catherine de Fierbois, derrière l'autel; et on l'y rencontra aussitôt toute rouillée.

— Comment saviez-vous que cette épée fût là?

— Cette épée était en terre, toute rouillée, et la lame était ornée de cinq croix. Je sus qu'elle se trouvait là par mes Voix; et l'homme qui l'alla chercher ne l'avait jamais vue. J'écrivis aux ecclésiastiques dudit lieu qu'ils voulussent bien me l'envoyer, et ils me l'envoyèrent. Elle n'était pas trop enfoncée en terre, derrière l'autel (comme il me semble).....; cependant, je ne sais pas bien si elle était devant l'autel ou derrière, mais je pense avoir dit qu'elle se trouvait derrière l'autel. Aussitôt après que l'épée eût été trouvée, les ecclésiastiques dudit lieu la frottèrent, et la rouille tomba sans difficulté. Ce fut un armurier de Tours qui l'alla chercher. Les prêtres de Fierbois me firent don d'un fourreau, et les habitants de Tours d'un autre. On fit donc faire deux fourreaux: l'un de velours vermeil et l'autour de drap d'or. Et moi, j'en fis faire un troisième de cuir solide. »

Il n'est pas ici mentionné que l'épée ait été trouvée en compagnie de plusieurs autres. Néanmoins, la précaution que prend Jeanne de faire remarquer que la lame était ornée de cinq croix, indique que ce signe était nécessaire, et tend à prouver qu'il y avait, en effet, plusieurs épées, chose naturelle dans un lieu qui dût recevoir de nombreux *ex-voto*. Mais ce que le texte démontre avec évidence, c'est que Jeanne n'était pas à Fierbois, et qu'il ne put pas y avoir eu supercherie dans la miraculeuse trouvaille.

« Aviez-vous, interrogea le juge, aviez-vous votre épée (2) (de Fierbois) quand vous fûtes prise ?

— Non, j'avais une épée qui avait été prise à certain Bourguignon (3). (Elle ne dit pas, par

(1) Aucun des chroniqueurs du XVe siècle n'a parlé de Charles-Martel.

(1) Nous rétablissons ici le *style direct*, pour ne pas fatiguer le lecteur.

(2) Suivant la judicieuse remarque de M. P. Lanéry d'Arc, nous croyons que c'est l'épée de Fierbois qu'il faut regarder comme visée dans le procès, lorsque le mot *ensis* se trouve employé seul.

(3) *Respondit quod non, sed habebat quemdam ensem qui fuerat captus supra unum Burgundum.* (Condamna-



modestie peut-être, si ce fut par elle-même que l'épée avait été prise, à Lagny-sur-Marne, comme on va le voir. Ce n'est pas celle qu'elle déposa devant la châsse de saint Denis, épée dont nous avons parlé plus haut, et qu'elle avait arrachée des mains d'un Anglais, à l'attaque de Paris, le 8 septembre 1429.)

— Où demeura l'épée (de Fierbois) et en quelle ville ?

— Je fis offrande à Saint-Denis d'une épée et d'autres armes, mais ce ne fut pas de cette épée-là. J'avais l'épée du Bourguignon à Lagny (avril ou mai 1430), et je l'ai portée de Lagny jusqu'à Compiègne : c'était une bonne épée de guerre, propre à donner « de bonnes buffes et de bons torchons (1) ». Mais de dire où j'ai laissé *l'autre,* cela ne concerne pas le procès, et je ne répondrai point là-dessus maintenant. »

Ce passage est très embrouillé dans le texte latin ; nous espérons, cependant, en avoir donné le sens réel. Mais il est évident que, si Jeanne discourt aussi longuement sur l'épée du Bourguignon, c'est qu'elle aime mieux ne pas parler de *l'autre,* de celle de Fierbois.

Elle connaissait ceux qui se disaient ses juges: elle savait bien qu'ils lui feraient un crime d'une action vertueuse qui termina la vie de cette noble épée. Jeanne, qui ne se servait jamais de son épée dans le combat (2), qui ne frappa jamais ni d'estoc ni de taille, Jeanne donna plusieurs fois *du plat* sur les « fillettes » qui s'obstinaient à suivre l'armée, en dépit des objurgations de la Bonne Pucelle, et sur les soldats débauchés, leurs complices. Un jour, raconte Martial d'Auvergne :

Si, frappa dessus rudement,
Tant et si fort de son épée,
Et sur gens d'armes tellement,
Qu'elle fut en deux parts coupée. (3)

J'ai quelquefois entendu déplorer cette fin de l'épée miraculeuse. Eh bien! moi, je m'en réjouis. Outre que l'indignation de la vierge très pure, *Virgo purissima,* présente une réelle grandeur, et que cette scène superbe: *Jeanne frappant sur les ribaudes,* rappelle la scène évangélique : *Jésus frappant sur les marchands du temple,* — outre cela, dites-moi donc, je vous prie, comment aurait fini l'épée de sainte Catherine et de Charles-Martel, si Jeanne ne l'eût ainsi sacrifiée? Ou bien Jeanne l'eût offerte à Saint-Denis, ou bien elle l'eût portée avec elle jusqu'à Compiègne : dans les deux cas, le *souvenir des Voix* serait tombé fatalement aux mains des Anglais ! Je rends grâces au Ciel que cette douleur n'ait pas été réservée à la pauvre Jeanne; et je crois qu'il est permis de voir là-dedans une miséricorde de Dieu, qui ne voulut pas imposer à sa servante une pareille humiliation.

En quel temps, en quel lieu faut-il placer l'épisode de l'épée brisée? C'est ce qu'il n'est pas difficile de préciser, malgré quelques contradictions. Jean Chartier prétend que ce fut après la bataille de Patay. Nous pensons que ce serait bien tôt, et qu'on ne peut guère admettre que le fait se soit passé dans la période triomphale qui précéda le sacre. Le duc d'Alençon, témoin dans le procès de réhabilitation, dit expressément que ce fut à Saint-Denis, en revenant du sacre (1), et cela, pour nous, tranche le débat. La date correspondante est celle du 26 août 1429. Il y avait donc quinze jours que l'épée était cassée, lorsque Jeanne fit présent de ses armes à l'abbaye de Saint-Denis.

Il paraît que le roi se montra fort affligé de cet incident, et ne put s'empêcher d'y voir superstitieusement une annonce de malheur. Peut-être faudrait-il rapprocher de ce fait si simple, le manque d'enthousiasme que les troupes apportèrent à l'attaque de Paris. Jeanne, au contraire, avec sa supériorité d'esprit habituelle, prit sans doute la chose bravement, car les contemporains ne parlent que du mécontentement du roi (2). « Dont le roi fut bien déplaisant, et dist à Jehanne qu'elle deust avoir prins ung bon baston et frapper dessus (les ribaudes) sans abandonner ycelle espée qui lui estoit venue divinement. » (*Journal du siège d'Orléans et du voyage de Rheims.*) Le même *Journal* dit tristement dans un autre endroit : « Par le moïen d'icelle espée et par avant qu'elle fust rompue, (Jehanne) a fait

tion.) Ce Bourguignon était Franquet d'Arras, suivant M. Wallon.

(1) *Bonus ensis guerræ et bonus ad dandum bonas alapas et bonos ictus, gallice:* de bonnes buffes et de bons torchons. (Condamn.)

(2) Un témoin de la réhabilitation rapporte que : Interrogée pourquoi elle portait son étendard, elle répondit que c'était parce qu'elle ne voulait pas se servir de son épée, et ne voulait tuer personne. Jeanne déclare (Condamn.) qu'elle n'a jamais tué personne.

(3) *Vigiles du roi Charles VII.*

(1) *Dicit insuper quod ipsa Johanna erat casta..... Vidit enim* ipse loquens, *in Sancto Dyonisio, in regressu coronationis regis, quod ipsa Johanna prosequebatur cum gladio evaginato quamdam juvenculam existentem cum armatis, adeo quod, eam insequendo, dirupit suum ensem.*

(2) Nous avons une preuve certaine du mépris de Jeanne pour les craintes superstitieuses, dans son courage (sa témérité même) à l'attaque de Paris. Cette attaque fut opérée quelques jours seulement après l'accident de l'épée, au moment où l'impression de mauvais présage devait être le plus vive dans toute l'armée.

de beaulx conquestz cy-dessus déclariés..... Et tantost ce (malheur) venu à la cognoissance du roi, fut baillée (l'espée) aux ouvriers pour la reffondre; ce qu'ilz ne peurent oncques rassembler : qui est grant approbation qu'elle estoit venue divinement. Et estoit chose notoire que depuis que ladite espée fut rompue, ladicte Jehanne ne prospéra en armes au prouffit du roy..... »

Jeanne regretta certainement son épée, parce qu'elle lui venait de ses Voix; mais, encore une fois, elle n'était pas superstitieuse, chose bien rare à son époque. D'ailleurs, elle déclara dans une occasion que « bien qu'elle aimât son épée, elle aimait quarante fois plus son étendard ». La raison en parait évidente : l'épée de Fierbois ne portait que cinq petites croix; l'étendard, outre la croix, portait l'image même du Sauveur et la devise sacrée : *JHESVS, MARIA*. Jeanne était très dévote aux Saints Noms de Jésus et de Marie, et c'est là, selon nous, la cause qui lui faisait aimer « quarante fois plus » son glorieux étendard.

Les pages précédentes résument tout ce que nous avons pu recueillir de détails sur l'équipement donné par le roi Charles à Jeanne d'Arc. Pour terminer, ajoutons qu'on a conservé mention du prix de l'armure : « Au maistre armurier, pour ung harnois complet pour ladite Pucelle, cent livres tournois (1). » Ce prix élevé montre que l'armure était très belle.

Jeanne fut à peine armée qu'elle charma tout le monde par sa belle tenue sous les armes. « Elle fut armée et montée à Poitiers. Puis s'en partit. Et en chevaulchant portoit aussi gentilement son harnois que si elle n'eust faict aultre chose tout le temps de sa vie; dont plusieurs s'esmerveilloient (2). »

Elle reçut certainement plusieurs chevaux de guerre en même temps que le harnais royal. Ils paraissent avoir été blancs : cette couleur convenait au nom de la Pucelle, comme à sa piété pour la Bonne Vierge; c'est, d'ailleurs, en général, un signe de commandement (3). Le *Journal d'Orléans* rapporte qu'« elle y entra armée de toutes pièces, montée sur ung cheval blanc, et faisoit porter devant elle son étendard (blanc) ».

Les latinistes de l'époque ne manquèrent pas de célébrer, avec force comparaisons mythologiques, l'amazone qu'ils avaient sous les yeux.

(1) Extrait du XIII[e] compte de maître Hémon Raguier, trésorier des guerres.

(2) *Chronique de la Pucelle.*

(3) « Le cheval blanc était réservé au roi comme signe de souveraineté. » (Chéruel.)

Voici ce que disent les *Mémoires du temps de Pie II* (par le pape lui-même, sous le nom de son secrétaire); c'est un morceau de gourmets du latin d'Æneas Sylvius : *Dux fœmina belli facta est. Allata sunt arma, adducti equi : « Puella ferociorem ascendit »; et ardens in armis, hastam vibrans, saltare, currere, atque in gyrum se vertere haud aliter coegit equum, quam de Camilla fabulæ tradunt.*

Cela n'est pas une amplification poétique. La lettre pittoresque de Guy de Laval, à « Mesdames ses mère et aïeule », nous montre Jeanne aux prises avec un cheval difficile (1). « .....Fit ladite Pucelle très bonne chère (2) à mon frère et à moy, armée de touttes pièces, sauf la teste, et tenant la lance en main. Et après que nous feusmes descendus à Selles (3), j'allay à son logis la voir. Et fit venir le vin, et me dit qu'elle m'en feroit bientôt boire à Paris; et semble chose toutte divine de son faict, et de la voir et de l'ouïr. Et s'est partie ce lundy aux vespres, de Selles pour aller à Romorantin, à trois lieues en allant avant..... Et la vis monter à cheval, armée tout en blanc (d'une armure de fer *blanc*), sauf la teste (4), une petite hache en sa main, sur un grand coursier noir, qui, à l'huis de son logis, se démenoit très fort, et ne souffroit qu'elle montast. Et lors elle dit : « Menez-le à la croix », qui estoit devant l'église auprès, au chemin. Et lors elle monta, sans ce qu'il se meust, comme s'il fust lié..... »

Tandis qu'elle était à Tours, Jeanne avait reçu du duc d'Alençon, l'un des premiers qui crurent en elle, un beau cheval que Louis de Contes se rappelait encore, lors du procès de réhabilitation. Contes déclare l'avoir vu pour la première fois dans l'écurie de l'hôtellerie où logeait la Pucelle, chez une femme Lapau (5). Toutefois, il se pourrait faire que Contes ait été trompé dans cette circonstance, et que le cheval qui l'avait frappé fût le même dont le duc avait fait présent à

(1) Lettre du 8 juin 1429. La date de cette lettre la rend encore plus intéressante. Comme on le voit, le cheval mentionné par Guy de Laval était noir. On peut donc croire que tous les chevaux de Jeanne ont été, soit blancs, soit noirs. Je ne me rappelle pas avoir trouvé nulle part tradition d'une autre robe (il se rencontre un cheval gris pommelé : voir plus bas).

(2) Réception.

(3) Selles-en-Berry.

(4) Dans cette tenue, les chevaliers portaient une toque.

(5) *Dominus dux Alenconii dedit eidem Johannæ unum equum, quem vidit loquens in dicta domo ipsius « Lapau »..... ad villam Turonensem.*

Jeanne quelques jours après son arrivée à Chinon (1).

Nous trouvons aussi, dans le procès de réhabilitation, la mention de ce présent, fait devant le roi Charles en personne : « Le roi s'en fut promener dans les prés, depuis dîner; et là Jeanne courut une lance. Ce pourquoi le témoin qui parle, voyant Jeanne si bien se tenir en portant la lance et courant avec la lance, fit don à ladite Jeanne d'un cheval (2). »

S'il faut en croire un poète anonyme, contemporain de la Pucelle, et qui nous a laissé sur elle un poème latin qui ne manque pas de charme (3), quoiqu'on y rencontre quelques hexamètres de cinq pieds (on le verra tout à l'heure); s'il faut, dis-je, en croire le poète, Jeanne aurait, à Chinon même, prié le roi de lui céder un cheval, célèbre dans les écuries du temps. Voici le discours de la Pucelle :

.....Est equus hic tecum velocior unus in istis,
Quem quondam fratri dedit ille valens vir
Petrus, qui dominus de Bella-Valle; fidelis
Dilectusque tuus, et pro te vulnera passus
Plurima militia, toto jam cognitus orbe.
Hunc peto cornipedem; super quem delata, sedebo.

Ce Pierre, seigneur de Beauveau, dont le nom latinisé figure dans les vers ci-dessus, gouverneur du Maine et de l'Anjou, sénéchal de Provence, était l'un des plus grands personnages de la cour du roi Louis III, de Sicile. Le fait à l'occasion duquel est mentionné ce seigneur ne se trouve dans aucun autre écrit. Quant au frère de Charles VII, auquel aurait été fait présent du cheval *connu de tout l'univers,* ce pouvait être ou le dauphin Louis, mort en 1416, ou le dauphin Jean, mort en 1417. De sorte qu'en l'an de grâce 1429, le *cornipède* n'était plus de la première jeunesse.

On voit, par le cadeau de Pierre de Beauveau, comme aussi par beaucoup d'autres exemples, que le don d'un cheval, d'une armure, d'une épée, était d'un usage courant entre chevaliers de cette époque. Si Jeanne recevait de ces présents, elle en faisait également, « aimant donner et regrettant de ne pouvoir donner plus. »

Après la bataille de Patay, le duc de Bretagne (4) députa Fr. Yves Milbeau, son confesseur, avec Hermine, son héraut d'armes, vers la Pucelle, pour lui faire compliment de sa victoire. Il lui manda depuis une dague et plusieurs chevaux de prix par le sire de Rostrenen et d'autres hommes d'armes qui se rendaient à la cour de France (1).

Plus tard, la ville de Clermont-Ferrand adressa « pour la personne de ladicte Jehanne, une espée, deux dagues, et une hapche d'armes. Et fut escript à messire Robert Andrieux, qui estoit devers ladicte Jehanne, qu'il présentast ledict harnoys à ladicte Jehanne (2) ».

Le roi n'oubliait pas non plus le goût de l'héroïne pour les beaux chevaux. « A Jehanne la Pucelle....., c'est assavoir : Pour un cheval que ledict seigneur roy lui fit bailler et délivrer à Soissons, audit mois d'aoust (1429), 38 livres, 10 sols tournois. — Pour ung aultre cheval que semblablement ledit seigneur roy luy fit bailler et délivrer à Senlis, audit mois de septembre (1429), 137 livres, 10 sols tournois (3). »

(*A suivre.*) E. EUDE.

(1) Lebrun des Charmettes.
(2) *Post prandium, rex ivit spatiatum,* etc. (Déposition du duc d'Alençon.)
(3) C'est là qu'il est dit que le vieux Jacques d'Arc est mort de chagrin, après le supplice de sa fille bien-aimée.
(4) Frère du connétable de Richemont.

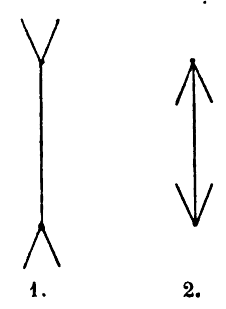
(1) Comptes du trésorier Mauléon, Nantes.
(2) *Livre des Mémoires et Diligences* de la ville de Clermont.
(3) Extrait du compte de maître Hénon Ragnier.

SUR UNE NOUVELLE
ILLUSION D'OPTIQUE (4)

Dans la cinquième livraison du troisième volume de la *Zeitschrift für Psycologie und Physiologie der Sinnesorgane* (31 mai 1892), M. Franz Brentano, de Vienne, s'occupe d'une espèce d'illusion d'optique qui, l'année dernière, a fait le tour de la presse quotidienne. Il critique les diverses explications qu'on en a données, et fournit lui-même une explication nouvelle que je vais critiquer à mon tour; je la remplacerai par une autre que je regarde comme meilleure.

Je commence par résumer son travail.

Voici l'illusion dont il s'agit (fig. 1 et 2) :



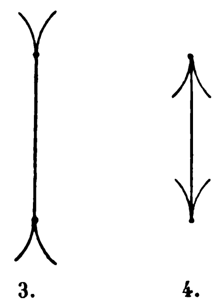
Si l'on tire deux lignes droites égales à quelque distance l'une de l'autre, et qu'à leurs extrémités on place deux angles en sens inverse, comme le montrent les figures, elles cessent de paraître égales; celle qui a ses angles tournés en dedans est devenue en apparence notablement plus petite; celle qui a ses angles tournés en dehors, notablement plus grande.

(4) *Bulletins de l'Académie royale de Belgique.*



Le physiologiste qui, le premier, donna connaissance à M. Brentano de cette pseudoscopie, l'expliquait de cette façon : Dans la première figure, les angles suscitaient le sentiment d'une *compression;* dans la seconde, celui d'une *extension* des droites primitives.

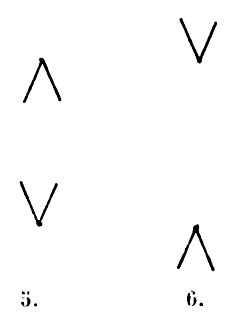
M. Brentano répond avec raison que, si l'on étire ou si l'on comprime quelque chose d'extensible, on le rend effectivement plus long ou plus court; mais que, si l'on opère sur quelque chose d'inextensible, un crayon, par exemple, il ne se produit aucune illusion. En outre, si l'on remplace les côtés des angles par des arcs de cercle, l'illusion subsiste (fig. 3 et 4).



3. 4.

Une autre interprétation du fait serait que l'addition de ces angles rend indécises les extrémités des deux droites, que l'œil s'arrête avant elles pour l'une et les dépasse pour l'autre.

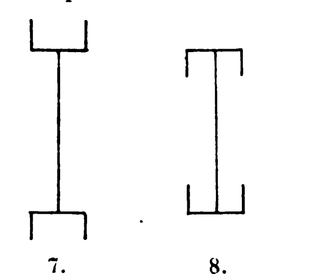
M. Brentano la réfute en montrant que l'illusion n'est nullement altérée par le fait de la suppression des droites, remplacées ainsi par de simples intervalles (fig. 5 et 6).



5. 6.

Une troisième interprétation — qui, selon moi, ne diffère pas beaucoup de la précédente, et qui, pour le dire par anticipation, me parait être, au fond, la bonne, — c'est que l'œil est tiré vers l'intérieur de la première figure et vers l'extérieur de la seconde par les angles, de manière à faire juger l'une plus petite et l'autre plus grande.

M. Brentano la repousse encore en montrant (fig. 7



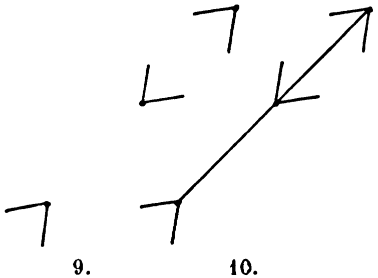
7. 8.

et 8) que, si l'on remplace les angles par des figures formées de trois petits traits disposés à angles droits, l'illusion disparait tout à fait ou du moins en grande partie.

Je tiens à noter tout de suite qu'elle ne disparait pas tout à fait, parce que j'en ferai état bientôt.

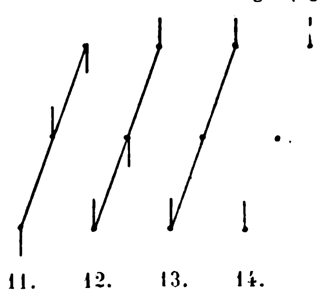
M. Brentano expose enfin l'explication qui lui parait la plus plausible. Elle repose, dit-il, sur cette loi, bien connue que, dans la comparaison des angles, nous tendons à exagérer la valeur des angles aigus et à amoindrir celle des angles obtus (1).

Pour bien montrer que cette loi a ici son application, il modifie quelque peu l'illusion et la rend, ce me semble, plus marquée encore, en la portant sur une même droite inclinée ou sur une simple distance (fig. 9 et 10).



9. 10.

Il montre que l'illusion est persistante, mais plus faible, si l'on supprime un des côtés de l'angle (fig. 11-14).



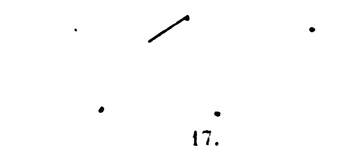
11. 12. 13. 14.

Enfin, il simplifie encore la figure en la réduisant à quatre points figurant les sommets d'un parallélogramme qu'un petit trait oblique vient déformer (fig. 15 et 16) (2).

Il dégage, ou croit dégager ainsi, l'élément simple, cause de l'illusion, qui est, d'après lui, un trait oblique à une direction donnée, peu importe d'ailleurs que cette direction soit indiquée par une portion de droite

(1) Dans les *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique* (2e série, t. XIX, n° 2). *Note sur certaines illusions d'optique, essai d'une théorie psycho physique de la manière dont l'œil apprécie les distances et les angles,* je me suis occupé des illusions se rattachant à cette loi, et spécialement de la pseudoscopie dite de Zollner. D'après moi, cette loi, qui s'applique aussi bien aux distances qu'aux angles, provient de ce que l'évaluation de toute grandeur par l'œil repose sur le mouvement de l'organe, et qu'il y a une *force perdue pour le mouvement* chaque fois que l'œil se met en marche ou qu'il s'arrête. Cette force perdue est la même pour les petites distances et pour les grandes, et, par conséquent, deux distances a et b, au lieu d'être évaluées comme étant dans le rapport $\frac{a}{b}$, le sont comme étant dans le rapport $\frac{a+m}{b+m}$. Si $a < b$, le second rapport est plus grand que le premier.

(2) L'effet est encore plus curieux en opérant sur quatre points disposés



17.

en losange (fig. 17). La figure parait contrefaite.

ou seulement par deux points. Ce trait oblique vient

15. 16.

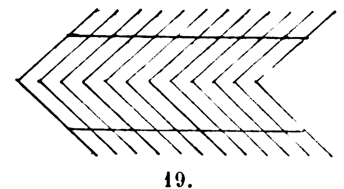
nous troubler dans notre jugement sur la position d'un des points, parce que (fig. 18) nous n'apprécions pas



18.

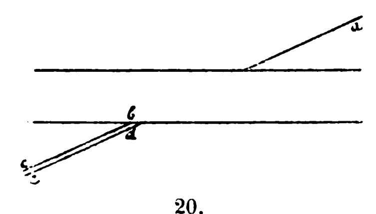
correctement l'angle aigu formé par la direction des deux points et celle du trait oblique. Nous agrandissons cet angle aigu, c'est-à-dire que nous imprimons une torsion au petit trait, de manière à lui accorder une position apparente comme celle de la ligne pointillée.

C'est ce qui est visible dans la pseudoscopie de Zollner (fig. 19), où deux parallèles ont l'air de con-



19.

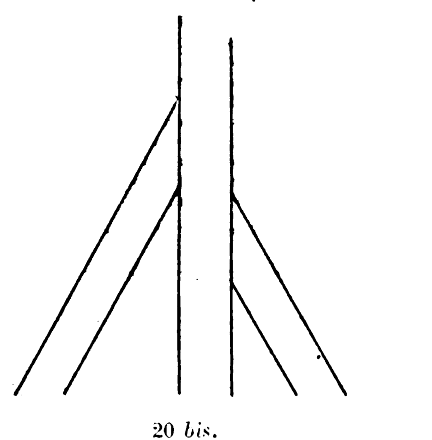
verger, et dans la figure 20, où le prolongement de la



20.

transversale *abc* n'a pas l'air d'être *bc*, mais *de* (1).

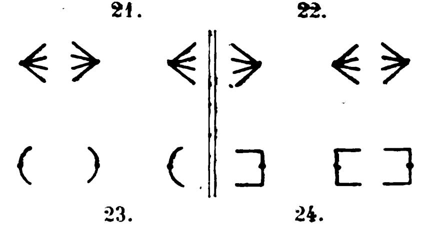
(1) L'illusion de l'arc d'ogive coupé par un pilier dont parle, d'après *Nature*, la *Revue scientifique* du 26 novembre 1882, n'est qu'une modification saisissante de cette illusion. C'est ce que fait voir la figure 20 *bis*,



20 *bis*.

où l'arc d'ogive a été remplacé par deux couples de parallèles obliques. Il est impossible de se figurer que ces couples se rencontrent sur la verticale de gauche. Plus l'intervalle entre les parallèles verticales est grand, plus l'illusion est manifeste. L'expérience en est facile à faire.

Que telle est bien la raison de l'illusion en question c'est ce que montrent les figures 21 et 22, où elle est renforcée par la multiplication des angles aigus, et les figures 23 et 24 où, au contraire, elle est affaiblie par



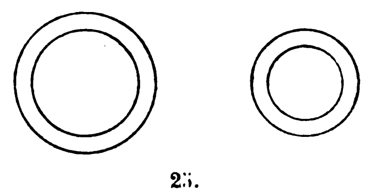
21. 22.

23. 24.

la substitution d'arcs de cercle ou d'angles droits aux angles aigus.

Voilà, résumée fidèlement, la dissertation de M. Brentano. Je ne partage pas l'avis de l'auteur, et je penche plutôt vers une explication analogue à celle qu'il a exposée en troisième lieu et combattue. C'est celle qui s'était d'emblée présentée à mon esprit la première fois que le problème me fut soumis.

Dans une *Seconde note sur de nouvelles illusions d'optique* (1), publiée il y a plus de vingt-cinq ans, je me suis attaché à élucider les erreurs, dues, dans l'appréciation des grandeurs, à l'attraction qu'exercent sur l'œil des traits tracés sur une surface unie (2). J'y montre que, par des combinaisons de cercles auxiliaires extérieurs ou intérieurs à des circonférences, on peut rendre celles-ci égales en apparence, lorsque la différence de leurs diamètres va jusqu'à être équivalente à un quart du plus petit. Le type des illusions fondées sur ce principe est fourni par la figure 25.



25.

Le cercle extérieur de droite est égal au cercle intérieur de gauche, mais il paraît plus petit. C'est que l'œil, chargé de mesurer le diamètre, est comme retenu en deçà de ses extrémités par le petit cercle central, tandis que, au contraire, chargé de mesurer l'autre diamètre, il court, pour ainsi dire, au delà de ses extrémités, attiré qu'il est par le cercle enveloppant. Il faut toutefois remarquer que l'effet de rapetissement est moins prononcé que l'effet d'agrandissement, parce que le cercle central, arrêtant l'œil dans sa route, tend à lui faire juger celle-ci plus longue qu'elle ne l'est effectivement, et à contrarier ainsi l'illusion inverse qui le pousse à la juger raccourcie.

L'illusion, objet de cette étude, n'a pas d'autre origine. Elle est due à l'attraction que les figures, quelle qu'en

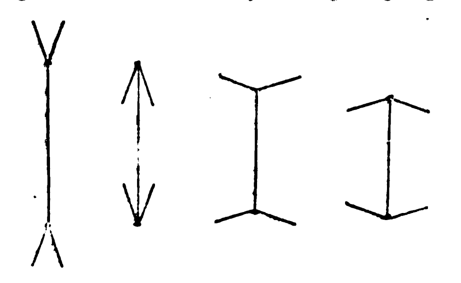
(1) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique* (2e série, t. XX, n° 6) : *Seconde note sur de nouvelles illusions d'optique, essai d'une théorie psychophysique de la manière dont l'œil apprécie les grandeurs.*

(2) Voir, dans la *Revue scientifique* du 11 août 1883, les recherches que j'ai faites en collaboration avec mon collègue et confrère, le professeur L. Fredericq, sur *Un nouveau centre de vision dans l'œil humain.* Dans la rétine, il y a une zone excentrique particulièrement sensible aux différences de lumière et qui, excitée, attire invinciblement la tache jaune vers ces différences.

soit la forme, disposées vers les extrémités des distances à mesurer (1), exercent sur l'œil.

C'est ce que prouve à l'évidence la série des figures suivantes.

La figure 26 nous fait voir qu'un angle aigu agit plus

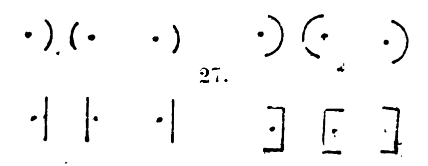


26.

fortement qu'un angle obtus. Il tire l'œil davantage, soit en dehors, soit en dedans.

Par là s'expliquent les illusions des figures 3 et 4, 5 et 6, et celle des figures 7 et 8, quoique — mais bien à tort, comme il est facile de s'en convaincre par un simple coup d'œil — M. Brentano ne voie pas cette dernière.

La figure 27 nous montre l'effet obtenu par de petits



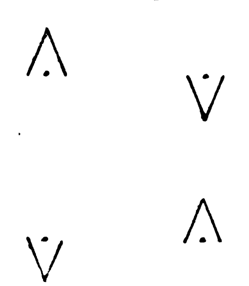
27.

28.

arcs de cercle, effet qui s'affaiblit quand on agrandit les arcs, et qui disparaîtrait — cela va de soi — si l'on complétait la circonférence.

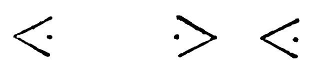
La figure 28 n'est qu'une modification de la figure 27, et l'illusion est plus marquée à gauche qu'à droite.

Les figures 29 et 29 *bis* produisent l'illusion au



29.

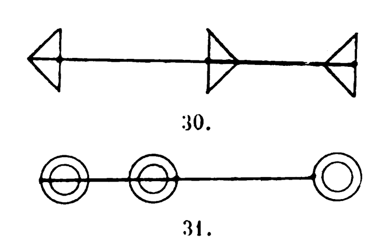
moyen d'une même figure triangulaire, placée semblablement aux extrémités des droites à comparer, mais



29 *bis*.

sur l'une intérieurement, sur l'autre extérieurement.

On remarquera que, dans ces figures, ainsi que dans la figure 30, nous avons disposé les angles en sens



30.

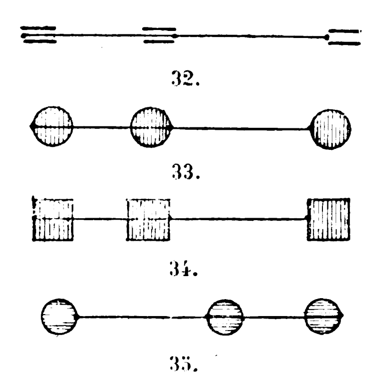
31.

inverse de ceux des figures-types. C'est là une preuve irréfragable que leur qualité d'aigus ou d'obtus n'a ici rien à voir (comp. fig. 5 et 6).

Les figures 30 et 31 ne sont que des modifications de la figure 29.

Nous avons tenu à y bien distinguer les lignes à comparer en faisant l'une plus grosse que l'autre, pour qu'on puisse s'assurer que la tromperie est à mettre sur le compte des traits supplémentaires.

La figure 32 est une simplification de la figure 31,



32.

33.

34.

35.

tandis que les figures 33 et 34 en sont, au contraire, une complication.

Enfin, dans la figure 35, l'effet est, je crois, au maximum, parce que la volonté qui commande à l'œil de mesurer et de comparer la plus grande distance entre les deux cercles de gauche, et la plus petite entre les deux cercles de droite, ne parvient pas à s'en faire obéir.

Telle est l'hypothèse que je crois pouvoir substituer à celle de M. Brentano.

Si elle est juste, il s'ensuit que l'œil, sauf dans des cas de figure régulière, ne peut se faire une idée adéquate du plus simple des polygones, un triangle par exemple. Car, outre la déformation qu'il fait éprouver aux angles, il ne juge pas exactement de la position des sommets, puisque chacun d'eux est tiré inégalement par les deux autres.

Je doute que cette théorie soit féconde en conséquences. Peut-être les belles dames de la cour de Louis XV en avaient-elles d'instinct fait des avantes applications, quand elles recouraient aux mouches pour donner du caractère à la physionomie ou redresser un visage irrégulier. Toujours est-il que la solution de ce petit problème ajoute un court paragraphe à ce que nous savons déjà sur notre sens de l'espace.

J. Delbœuf.

(1) Il est à noter que l'intervalle entre l'extrémité et la figure perturbatrice ne peut être grand ou petit indifféremment. Il existe pour chaque figure un intervalle qui porte le trouble à son maximum.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 30 JANVIER 1893.

Présidence de M. LACAZE-DUTHIERS.

L'âge du cuivre pur. — Une statuette trouvée par M. de Sarzec, dans ses fouilles en Chaldée, a été l'objet d'une analyse par M. Berthelot, qui a déterminé exactement le métal dont elle a été faite.

Cet objet, trouvé dans les fondations d'un édifice plus ancien que les constructions dont les briques portent le nom du roi Our-Nina, le roi de la Stèle des Vautours, est, sans doute, le plus ancien objet métallique dû au travail de l'homme qui soit tombé entre nos mains.

Le métal de la figurine, immergée pendant des siècles dans des eaux saumâtres, a formé un oxychlorure de cuivre mêlé par places de carbonate; la matière primitive est ainsi altérée jusqu'au cœur de l'objet; l'analyse a permis de reconnaître qu'on peut le regarder comme composé de cuivre industriellement pur, sans traces d'étain. Cela tend à établir qu'à cette époque lointaine, l'étain de l'Indo-Chine ou de la Cornouaille était encore inconnu, qu'on ne fabriquait donc pas d'objets en bronze.

Cette conclusion avait été déjà indiquée pour l'Égypte par l'analyse du sceptre en cuivre sans étain de Pépi I[er], de la VI[e] dynastie. M. BERTHELOT, constatant que le bronze et l'étain n'étaient pas fabriqués à ces époques reculées, ni en Chaldée, ni en Égypte, c'est-à-dire dans aucun des foyers des plus vieilles civilisations, regarde comme de plus en plus probable l'existence d'un âge du cuivre pur ayant précédé l'âge du bronze.

Variations diurnes de la gravité. — M. MASCART a constaté dans la gravité des variations diurnes pouvant atteindre $\frac{1}{90000}$. Une différence de cet ordre représenterait une différence de 1^s de temps par jour dans les oscillations du pendule, si elles persistaient toute la journée. Comme comparaison, il fait remarquer que, si la différence de niveau des hautes et basses mers est de 10 mètres, la couche liquide produirait sur la valeur locale de la gravité une variation de $\frac{1}{500\,000}$, c'est-à-dire cinq fois moindre que la précédente.

Pour ces observations, M. Mascart emploie un tube barométrique renfermant une colonne de $4^m,50$ de mercure qui fait équilibre à la pression d'une masse d'hydrogène contenue dans un réservoir latéral. L'appareil tout entier est enterré dans le sol, à l'exception d'une courte colonne de mercure à la partie supérieure. Enfin, le niveau du liquide est comparé à une division latérale dont l'image se reproduit dans l'axe du tube, et les pointés peuvent être faits à $\frac{1}{100}$ de millimètre.

Il écarte, autant que possible, les erreurs dues aux changements inévitables de la température.

Les lectures sur l'appareil sont faites par des photographies, dont les épreuves agrandies donnent des indications vingt fois plus grandes.

Les variations de la valeur locale de la gravité ont donné, dans le baromètre de gravité, des différences de $\frac{1}{20}$ de millimètre dans la colonne mercurielle.

Ces observations vont être reprises avec le plus grand soin au Parc Saint-Maur.

Sur les propriétés pathogènes des matières solubles fabriquées par le microbe de la péripneumonie contagieuse des bovidés et leur valeur dans le diagnostic des formes chroniques de cette maladie. — M. ARLOING a étudié les effets des injections du suc des lésions pulmonaires et des cultures complètes en milieux liquides du *Pneumobacillus liquefaciens* dans les veines, puis dans le tissu sous-cutané des petites et des grosses espèces animales. Mortelles dans le premier cas, à dose suffisante, elles ne le sont dans le second que pour les très petites espèces, les grosses n'éprouvant que des troubles légers. Pour mieux déterminer ceux-ci, il a cherché à préparer des cultures donnant des substances actives sous un faible volume. Il a obtenu, à l'instar de Koch et de Kalning, un liquide très concentré auquel il donne le nom de *Pneumobacilline*, et il s'est demandé si, à dose convenable, il ne produirait pas, à la façon de la tuberculine et de la malléine, des réactions beaucoup plus saillantes sur les animaux porteurs de lésions péripneumoniques anciennes et circonscrites, que sur les sujets sains, et, conséquemment, s'il ne pourrait pas servir à faciliter le diagnostic de la péripneumonie chronique sous ses formes diverses.

Les premières expériences faites, permettent déjà d'affirmer que les animaux de l'espèce bovine affectés de péripneumonie chronique sont plus sensibles que les sujets sains aux effets de la pneumobacilline. Une seule injection de cette préparation s'est montrée capable de congestionner et de réveiller d'anciennes synovites se rattachant à la péripneumonie et n'éveillant pas ou à peine, à l'état où elles se trouvaient auparavant, l'attention de l'observateur.

Les créosotes officinales et le gayacol. — Deux produits tendent à prendre une place de plus en plus grande dans la thérapeutique. L'un est un mélange complexe de phénols et d'éthers de phénols : la créosote de goudron de bois. L'autre est un composé chimique défini : le gayacol.

MM. A. BÉHAL et E. CHOAY ont jugé qu'il y avait lieu de chercher les moyens d'en obtenir facilement l'analyse: après avoir indiqué la méthode qu'ils ont adoptée pour les créosotes, ils s'occupent plus spécialement du gayacol, composé encore peu connu et auquel on attribue des points d'ébullition et des densités très variables Ils ont reconnu que les gayacols du commerce sont en général très impurs et que la plupart d'entre eux ne contiennent pas 50 0/0 de gayacol chimiquement défini; de là les variations d'analyses. Ils l'ont préparé synthétiquement au moyen de la pyrocatéchine et en donnent la définition suivante :

Le gayacol est un corps solide blanc, très bien cristallisé, fusible à 28° 5 et bouillant à 205° 1.

Les cristaux sont très durs et formés de prismes a douze pans appartenant au système rhomboédrique. La mesure des angles (angles des normales) a donné constamment 30° environ. De plus, une section du prisme, faite perpendiculaire à l'allongement, a permis de reconnaître en lumière convergente que le cristal était uniaxe. En lumière parallèle, les extinctions sont rigoureusement parallèles à l'allongement du prisme.

Fondu, le gayacol reste en surfusion pendant un temps indéfini ; à 0°, sa densité est de 1,1534 ; à 15°, elle est de 1,143. Il est soluble dans la plupart des dissolvants organiques. La glycérine anhydre le dissout en grandes proportions ; mais il est peu ou point soluble dans la

glycérine officinale; celle-ci le dissout, à chaud, et le laisse précipiter à l'état huileux par refroidissement. Il est soluble dans l'éther de pétrole et il cristallise très bien par évaporation de ce solvant.

Le gayacol possède une saveur sucrée; déposé sur la langue, il fond, puis provoque une sensation d'astriction intense, mais n'altère pas la muqueuse.

Dosage des précipités par une méthode optique. — M. Aglot indique les moyens à employer pour doser les précipités par une méthode qu'il a imaginée et dont voici le principe:

Un corps étant en dissolution dans un volume de liquide défini, si on le traite par un réactif susceptible de donner lieu à un précipité, il en résulte un trouble ou lactescence, dont l'intensité dépend de la quantité dissoute. D'autre part, cette intensité dépend de l'épaisseur de la tranche du liquide nécessaire pour intercepter la vue d'une lumière constante ou d'un objet éclairé par elle. La relation entre les épaisseurs et quantités déterminée pour un corps, il suffira, pour doser ce corps, de mesurer l'épaisseur correspondant à un *quantum* défini, en se plaçant dans les conditions qui ont présidé à l'établissement de la relation.

M. Vallier a été élu, par 37 suffrages, membre correspondant pour la Section de mécanique, en remplacement de feu *M. A. de Caligny*.

M. Rod. Wolf a déduit des observations solaires faites à Zurich et à Milan, en employant la méthode qu'il a établie depuis plusieurs années, les nombres relatifs et les variations magnétiques en 1892. Il résulte de ses calculs qu'ils ont tous les deux continué à augmenter considérablement, et que le parallélisme entre les deux séries persiste d'une manière assez remarquable. — Les raies H et K dans le spectre solaire: à l'occasion des recherches de M. Deslandres sur ces raies dans le spectre des facules solaires, M. E. Hale présente quelques indications sur ce qu'il faudrait faire pour appliquer la méthode de l'astronome français aux spectres des étoiles, et arriver par ce moyen à déterminer le temps de leur rotation axiale. — Sur les équations différentielles d'ordre supérieur, dont l'intégrale n'admet qu'un nombre donné de déterminations. Note de M. Paul Painlevé. — M. Jules Cels s'occupe des équations différentielles linéaires ordinaires. — Sur les systèmes d'équations différentielles linéaires de premier ordre. Note de M. Helge von Koch. — Sur la théorie des fonctions sphériques. Note de M. E. Beltrami. — M. Ditte a reconnu qu'au contact de cristaux d'alumine hydratée, l'aluminate de potasse se décompose d'une manière graduelle, et que son alumine se sépare, elle aussi, sous la forme de cristaux de l'hydrate $Al^2O^3,3H^2O$. Les mêmes phénomènes se produisent pour l'aluminium de soude. — M. M. Vèzes donne une étude électrométrique du triplatohexanitrite acide de potassium. — M. Rousseau donne une première étude de l'action de la vapeur d'eau sur le perchlorure de fer. — Sur deux combinaisons du cyanure cuivreux avec les cyanures alcalins. Note de M. E. Fleurent. — Sur la composition de quelques phénates alcalins hydratés. Note de M. de Forcrand. — Il résulte des recherches de M. A. Rosenstiehl que les matières colorantes du groupe rosaniline sont des éthers d'alcools aromatiques tertiaires amidés. — Contrairement à l'hypothèse d'après laquelle le gluten n'existerait point tout formé dans le blé, mais résulterait de l'action simultanée de l'eau et d'un ferment spécial, opinion soutenue par MM. Weyl et Bischoff, M. Balland démontre que le gluten préexiste dans le blé. — L'évolution des grégarines intestinales des vers marins. Note de M. Louis Léger. — Origine et multiplication de l'*Ephestia Kuehniella* (Zeller) dans les moulins en France. Note de M. J. Danysz. — Sur les périthèces de l'*Uncinula spiralis* en France et l'identification de l'*Oïdium* américain et de l'*Oïdium* européen. Note de M. G. Couderc. — Recherches histologiques sur les Urédinées. Note de MM. P.-A. Dangeard et Sapin-Trouffy. — A la suite de récentes explorations dans les grands massifs des Alpes du Dauphiné et de la Savoie, M. W. Kilian présente quelques nouvelles observations géologiques. — M. Ch.-V. Zenger adresse une note relative au grand verglas du 13 janvier 1893, en Bohême, et à divers autres phénomènes météorologiques.

BIBLIOGRAPHIE

Les éléments du Beau, par M. Maurice Griveau, 1 vol. in-18 de 600 pages avec nombreuses figures. (4 fr. 50.) Paris, Alcan éditeur, 1893.

M. Maurice Griveau a fait, dans le volume qu'il vient de publier, une curieuse et originale application de la méthode d'observation au problème esthétique. Étant donné que les mots sont l'expression des idées, que les idées manifestent à leur tour les états de l'âme, et les qualités des objets extérieurs dont l'action provoque ces états, l'auteur du livre a recours à l'étude du langage esthétique pour se rendre compte des effets du beau et de sa nature. La méthode employée ne manque pas, on le voit, d'être fondée en droit comme elle est fondée en fait; l'application qui en est faite amène M. Griveau à nous donner de l'esthétique une exposition toute nouvelle, et des plus curieuses, où le savant, le philosophe, le psychologue, le littérateur, le mathématicien et le musicien eux-mêmes trouvent également leur compte.

Le livre de M. Griveau ne s'adresse évidemment qu'à des spécialistes, et c'est pour cela que nous nous dispensons d'en aborder les détails pour l'ensemble de nos nombreux lecteurs; mais tous ceux qui cultivent l'esthétique — théoriquement ou pratiquement — devront le lire, s'ils veulent se tenir au courant des recherches, et nous ne craignons pas d'ajouter, des progrès de l'étude qui a conquis leurs prédilections.

Les races et les langues, par André Lefèvre, 1 vol. de la *Bibliothèque scientifique internationale*. Paris, Alcan.

L'idée maîtresse de ce livre est que l'homme a une origine animale. « La théorie de l'évolution, dit l'auteur, développe — ce qui est le seul et vrai sens du mot: expliquer—l'enchaînement certain ou probable des transitions lentes qui ont conduit l'homme à une distance prodigieuse de l'animalité. » Appliquant

à l'étude du langage cette méthode, il croit pouvoir établir que le langage, contre-coup sonore de la sensation, a débuté par le cri animal, cri d'émotion, cri d'appel. Varié par l'onomatopée, enrichi par la métaphore, il a évolué dans la mesure même du développement cérébral et des aptitudes intellectuelles. Tous les groupes ethniques passés en revue par l'auteur : Chinois, Ouralo-Altaïques, Dravidiens, Malais, Polynésiens, Africains, Basques, Américains, Egypto-Berbères, Sémites, Aryas, qui sont parvenus ou se sont arrêtés aux divers stades du cycle linguistique, tous, dit-il, ont su mettre la parole en exacte correspondance avec leurs facultés et leurs besoins. Une grande partie de l'ouvrage est consacrée à la puissante famille indo-européenne, dont les nombreux idiomes ont refoulé, pour ainsi dire, et rejeté en marge de la civilisation les langues moins souples et moins bien ordonnées.

Ce livre contient des vues originales au point de vue philologique. Est-il besoin de dire qu'il n'arrive pas à démontrer que, par transitions insensibles, l'animal, de progrès en progrès, s'élevant à la dignité d'homme, a, en même temps qu'il gagnait de nouvelles aptitudes, acquis aussi la faculté du langage? La théorie de l'origine animale de l'homme a été battue en brèche par des savants assez autorisés, pour que, dans cette courte notice bibliographique, il ne soit pas nécessaire de la réfuter à nouveau.

Histoire du Bréviaire Romain, par Pierre Batifol. 1 vol., in-12, Paris. Alphonse Picard et fils.

Le Bréviaire Romain, tel qu'il est aujourd'hui en usage dans l'Église, n'a pas été conçu et coordonné d'un jet: il est la résultante d'offices successivement établis en divers lieux et en divers temps. Montrer comment s'est fait ce travail d'élaboration et d'unification, tel a été le but que s'est proposé M. l'abbé Batifol, et il l'a atteint dans un résumé succinct mais précis. Son livre est d'autant plus intéressant qu'on n'y retrouve rien de cette polémique plus ou moins acerbe, qui, il y a trente ans et plus, gâtait l'étude de ces intéressantes questions. Nous croyons donc que cet ouvrage sera lu avec intérêt et profit, non seulement par les ecclésiastiques, mais par tous ceux qu'intéresse l'étude du passé.

Nous nous permettrons toutefois de critiquer un détail. Sous la plume de M. Batifol, « au delà des monts » veut dire la France, par suite, « ultramontain » est synonyme de gallican. Dans un ouvrage écrit en France et destiné à un public moins restreint que le cercle des érudits, il eût été bon d'avertir le lecteur de cette phraséologie spéciale.

Les sources de la paix intellectuelle, par M. Ollé-Laprune, maître de conférences à l'École normale supérieure, 1 vol. in-12. Paris, Belin.

Le livre dont nous venons de transcrire le titre n'est, à vrai dire, qu'un opuscule de 130 pages, mais ce petit volume est de ceux dont on peut dire : *Plus habet in recessu quam fronte promittit.* Après avoir constaté l'anarchie intellectuelle de notre époque, l'éminent maître de conférences cherche le moyen de pacifier les âmes. Il se demande si la *pratique*, l'exercice de la charité, peut suffire à opérer cette union, et l'auteur montre que ce n'est là qu'un palliatif, impuissant, puisqu'il laisse subsister sans solution les grands problèmes agités sans relâche par l'intelligence humaine. La paix ne se trouvera que dans l'alliance des esprits, unis par la *vérité*, non d'une vérité minimum *qui dispense de tout*, mais d'une vérité *qui implique tout.* C'est dans l'Église, en un mot, que se trouve le lien des intelligences et des âmes, c'est à elle qu'il faut retourner *sans conditions*, c'est au Christ détenteur des paroles de la vie éternelle que la société moderne doit revenir, certaine que la raison ne perdra rien de sa puissance en revenant à la foi catholique.

Telles sont les hautes pensées, développées par M. Ollé-Laprune avec la sûreté de logique et le charme de style qu'on lui connaît. La lecture de cet opuscule est une de celles qui éclairent, consolent, réchauffent, réconfortent, et rendent meilleur: ce petit livre devrait être entre les mains de tous ceux qui s'occupent des questions contemporaines, et de la régénération sociale.

La Terre, par F. Priem. 6e, 7e, 8e, 9e et 10e séries (chacune 0 fr. 50). Librairie J.-B. Baillière et fils, à Paris.

Nous avons déjà signalé cette œuvre intéressante poursuivie avec beaucoup de talent par M. Priem, et nous avons dit combien nous avions été heureux de n'y pas rencontrer quoi que ce soit qui pût en déconseiller la lecture, même aux jeunes gens.

Observaciones meteorologicas effectuadas en el Observatorio de Madrid durante los anos 1890 y 1891. — Madrid, tipographie Cuesta, 5, Calle de la Cava-celta.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simple renseignement et n'impliquent pas une approbation.

Aéronaute (*janvier*). — Sur l'emploi des ballons non montés à l'exécution d'observations météorologiques à très grande hauteur, Ct Ch. Renard.

American machinist (*26 janvier*). — Comments on the patent system, Redfield. — Quadruple expansion Mill Engines, M. E. — Gantlet-The presumption of Brains, Jarno.

Annales industrielles (*22 janvier*). — La garantie d'intérêts et le budget de 1893, J. Foy. — Les moteurs à vapeur d'éther, Camille Grollet. — Étude sur les métiers à filer le lin, Alfred Renouard. — La loi sur la marine marchande, capitaine L. Muller. — L'éclairage électrique dans les gares de la Compagnie du Nord-Koysiewikz.

Astronomie (*février*). — Uranolithe tombé en Algérie,

Stanislas Meunier. — L'existence du diamant dans les uranolithes, C. Friedel. — Les pierres tombées du ciel et les anciens volcans de la Lune. — Météorologie de l'année 1892. — Comment arrivera la fin du monde, Camille Flammarion.

Bulletin de la Société française de photographie (*15 janvier*). — Sur le développement en liqueur acide, Auguste et Louis Lumière.

Ciel et terre (*1er février*). — L'ozone atmosphérique et l'ozonométrie en Belgique, Van Bastelaer. — Les terrains calcaires et les explorations des cavernes.

Civilta cattolica (*4 février*). — I fari del Panama. — La morale giudaica et il ministerio del sangue. — Sopra un nuovo libro di Augusto Conti. — Al domani del diluvio.

Electrical engineer (*3 février*). — The Liverpool overhead railway. — Transformers and sub-stations, W. Trentham.— Some mechanical and electrical analogies, F. Bedell.

Électricité (*2 février*). — Sur les horloges électriques, Henry de Graffigny. — Les tramways à accumulateurs.

Étangs et rivières (*1er février*). — La culture de la carpe et le procédé Dubisch, A. d'Audeville. — Alevinage, A. d'A.

Génie civil (*4 février*). — La locomotive électrique. — L'utilisation du Niagara, William Seyrig. — Machines à vapeur Bollinckx, Crépy.

Industrie laitière (*29 janvier*). — Le matériel de la laiterie à la prochaine exposition des Champs-Élysées (suite), A. Marcellin. — Influence de l'alimentation sur le lait et les produits de la laiterie, X.X.

Journal d'agriculture pratique (*2 février*). — Amélioration des races bovines par l'institution des taureaux approuvés, Émile Chomet. — L'ancien rôle de l'ajonc en Bretagne, marquis de Querhoent. — La race de Cochinchine, Ernest Lemoine.

Journal de l'Agriculture (*4 février*). — Les machines au concours de Paris, Henry Sagnier.

Journal des Brasseurs (*5 février*). — Le débit de la bière sous pression d'acide carbonique. — Articles sur le maltage et le brassage, Dr A. Bauer.

Journal des Savants (*janvier*). — L'avenir de la science par M. Ém. Renan, Michel Bréal. — Untersuchungen zu den Mimiamben des Heroudas, von Otto Crusius. — Herondœ Mimiambi, Henri Weyl. — Histoire des princes de Condé pendant les XVIe et XVIIe siècles, par M. le duc d'Aumale, H. Wallon. — Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger, by John Murray, A. Daubrée. — Sur le *liber sacerdotum* contenu dans le manuscrit latin 6514 de la bibliothèque nationale de Paris, Berthelot.

Journal of the Society of arts (*3 février*). — The currency problem, Barr Roberston.

Knowledge (*février*). — The extinction of animals, Lydekker. — Fluorescence and phosphorescence, Vaughan Cornish. — The Tel-el-Amarna tablets, Mitchiner. — Rival alkali manufactures, C. F. Townsend.

Laiterie (*4 février*). — La stérilisation du lait, R. Lézé. — Les beurres danois en France, R. Lézé. — Dosage de la matière grasse par le sulfate de magnésie, D. Allard. — La laiterie en Belgique, L. Basique.

Le Monde des plantes (*1er février*). — La culture et le commerce des fleurs dans les Alpes-Maritimes, E. Deschamps. — Tinospora cordifolia Miers, A. Sada. — Guide du botaniste aux Indes, H. Léveillé.

Moniteur industriel (*31 janvier*). — Sur la densité de l'oxyde de carbone et le poids atomique du carbone, A. Leduc. — Dosage des impuretés dans les méthylènes, A. Barillot. — Sur la théorie des phénomènes de teintures, Léon Vignon.

Nature (*2 février*). — Measure of the imagination. — Protoceras, the new artiodactyle. — The growth of electrical industry. — Yezo and the Ainu.

Production (*5 février*). — Expériences relatives à l'influence de l'épaisseur des plaques tubulaires pour chaudières. — L'amiante dans le monde.

Questions actuelles (*4 février*). — Suppression arbitraire des traitements ecclésiastiques. — Les prisons. — Le Mystère (*fin*). — Mgr Cazet.

Revue des sciences naturelles appliquées (*5 février*). — Nos alliés contre les sauterelles, J. Forest aîné. — L'aviculteur chez l'éleveur, M. le marquis de Brisay. — Les bois industriels, indigènes et exotiques, Jules Grisard et Max Vanden-Berghe.

Revue des travaux publics (*1er janvier*). — Instruction sur la règle à calcul.

Revue du cercle militaire (*5 février*). — Réception du Ct Monteil par la Société de géographie. — Le nouveau décret sur le service intérieur de l'infanterie.

Revue française de l'étranger et des colonies (*1er février*). — Religion des Annamites, G. A. G. — Tunisie; colonisation italienne, Dr Bertholon. — Dépôts de charbon de l'Océan Pacifique, A. A. Fauvel.

Revue industrielle (*4 février*). — Machine à laminer les vis, Gustave Richard. — Moteur à gaz Simplex et gazogène Buise-Lencauchez, P. Chevillard.

Revue odontologique (*janvier*). — Observations sur le traitement de la pulpe enflammée par l'arsenic métallique, Dr Stoppani. — Variétés et modifications de la carie dentaire, Dr Junkerman. — Irrégularités des dents, Dr Culter Smith. — Accidents produits par l'évolution de la dent de sagesse. — Herpès facial consécutif au mal des dents, Georges Carpentier. — Perfectionnements des obturations à la gutta-percha. — Des adenités de la joue ou adenités de Poncet.

Revue scientifique (*4 février*). — L'influence française dans l'Afrique centrale, J. Dybowski. — Les méthodes générales de la psychologie physiologique, Charles Henry. — La théorie et l'empirisme en matière de constructions métalliques, Le Chatelier. — Étude d'un hybride issu d'une mule féconde et d'un cheval, Cornevin et Lesbre.

Scientific American (*21 janvier*). — Instrument for viewing lantern slides, Geo Hopkins. — A new elevated electric railway system, Henry Pruyn. — The great jetties at the mouth of the Brazos river, Wilson.— (*Supplément*). — On the forms of comet's tails, Ranyard. — The World's Columbian Exposition of 1893, James Dredge.

QUESTION

Dans une parabole de paramètre p, un triangle est formé par une corde MM' passant par le foyer et par les lignes qui joignent ses extrémités au sommet A de la courbe. La médiane m de ce triangle, passant par le sommet A, est donnée; on demande de déterminer la corde (par la géométrie élémentaire).

FORMULAIRE

La chaux d'épuration du gaz. — D'après Voelcker, la chaux d'épuration du gaz a la composition suivante :

Eau	7,23 0/0
Chaux caustique	18,23 »
Carbonate de chaux	49,40 »
Sulfite et hyposulfite de chaux	15,19 »
Sulfate de chaux	4,64 »

Il serait dangereux d'employer cette matière comme engrais, aussitôt sa sortie de l'usine à gaz; il faut la laisser exposée à l'air, pendant 2 ou 3 mois. Dans ces conditions, elle se transforme en un mélange de carbonate et de sulfate de chaux (plâtre), qui n'a, d'ailleurs, d'autre valeur fertilisante que celle de ces deux composants. M.

Trempe des petits objets d'acier. — On obtient une trempe excellente en plongeant des objets d'acier dans un mélange de deux parties d'huile de baleine, deux de suif et une de cire, ou bien dans un liquide formé de mille parties d'eau tenant en dissolution trente parties de gomme arabique.

Si les outils sont en acier fondu, il ne faut pas les chauffer au delà du rouge cerise. On les plonge obliquement en donnant une légère torsion.

Le *Journal des Inventeurs* recommande aussi le pétrole pour les petites pièces d'acier. On opère la trempe par les procédés usuels, et l'on obtient des objets blancs qui ne se faussent pas. On doit opérer prudemment et ne pas trop approcher le feu de l'huile.

L'eau de Seltz donne une bonne trempe aux petits forets et aux pièces analogues.

Dents ébranlées. Gingivite expulsive. — Souvent, les dents s'ébranlent sans cause apparente; cependant, si on y regarde de plus près, on reconnaît que le bourrelet gingival est boursouflé, a pris une teinte rouge foncée et livide, et qu'une pression en fait sourdre une gouttelette de pus; la gencive rétractée laisse voir une étendue plus ou moins considérable de la dent. Il s'agit alors d'une gingivite expulsive ou pyorrhée dentaire, affection qui a été rarement guérie jusqu'ici; sa terminaison ordinaire, plus ou moins différée, suit la chute spontanée de la dent. Un dentiste allemand, M. Strebbius, affirme qu'il a obtenu d'excellents résultats par le traitement suivant:

Après avoir bien débarrassé les dents de leur dépôt de tartre et essuyé la salive, on introduit à l'aide d'un fin stylet en bois un peu de nitrate d'argent pulvérisé dans le cul-de-sac alvéolo-dentaire, en ayant soin de toucher avec le caustique toute l'étendue de la racine dénudée de la dent et de la gencive malade. Après la cautérisation, on pratique un lavage abondant de la bouche pour enlever l'excès de nitrate d'argent.

Une seule cautérisation suffit souvent pour enrayer toute suppuration gingivale et pour affermir dans leurs alvéoles les dents branlantes.

PETITE CORRESPONDANCE

M. A. G., à Saint-R. — 1° On emploie l'azotate et aussi l'acétate *ad libitum*, aussi antihygiéniques l'un que l'autre d'ailleurs. — 2° Les fleurs de papier hygroscopiques sont teintes avec une solution de chlorure de cobalt. 3° Nous ne savons si on a essayé l'aluminium; en tout cas, il est hors de concours aujourd'hui, puisque le fer satisfait à la question. — 4° Oui, on construit de ces dynamos, notamment pour la galvanoplastie. — 5° Nous ne connaissons d'autres travaux modernes que ceux du Ct Renard. — Quant aux questions sur l'utilisation des chutes de Tivoli, il nous est absolument impossible d'y répondre; non seulement il y faudrait des calculs, des devis, mais aussi des expériences tout à fait au-dessus de nos moyens.

M. S., à M. — 1° Nous ne connaissons que la traduction de Barthélemy Saint-Hilaire, incomplète, en effet, à ce point de vue. — Pour l'exposé de la physique des anciens ou d'Aristote : les *Œuvres d'Albert le Grand*, 1er volume; à défaut, l'ouvrage de M. Pouchet, sur *Les Alchimistes au moyen âge*.

M. de C., à H. — C'est une simple proposition qui a été faite; nous ne savons si elle a été mise en pratique. En tout cas, on peut se procurer des feuilles d'aluminium de toutes épaisseurs, dans les maisons spéciales : usine de Froges (Isère) par exemple; (à Paris, Dreyfus, rue Notre-Dame-de-Lorette, 41). Nos remerciements de vos bonnes intentions.

M. H., à R. — Il existe plusieurs thèses traitant de la caféine. Il y a sur ce sujet un petit ouvrage de M. Leblond, chez Lefrançais, libraire, 9 et 10, rue Casimir-Delavigne.

M. d'A., à Paris. — Il n'existe pas à notre connaissance, d'ouvrage spécial sur le tannage par l'électricité. Cette question est traitée dans l'*Electrolyse* de Henry Fontaine (librairie Baudry) et dans l'*Industrie des cuirs et peaux* de Ferd. Jean (librairie Gauthier Villars).

M. C., à T. — On trouve des fixatifs pour le pastel, le fusain, etc.; mais rien pour l'aquarelle, que l'on doit protéger en la mettant sous verre: tout vernis lui enlèverait son caractère artistique.

M. J. P., Perpignan, H. N. n° 112. — La meilleure carte murale de la Palestine de cette époque est celle de Guérin, que vous trouverez à la Société de Bibliographie, 5, rue Saint-Simon. On a déjà parlé de faire des papiers de tentures donnant les cartes géographiques; ce serait excellent; nous ne savons si l'idée a été réalisée. — N° 113: cette vue de Jérusalem à vol d'oiseau a été faite d'après une gravure allemande. M. Poupin, 80, rue de Rennes, peut procurer tous les documents qui concernent la Palestine.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

NÉCROLOGIE

M. Van Rysselberghe. — M. Van Rysselberghe, le savant électricien belge, est mort à Anvers, le 3 février, âgé de 46 ans 1/2. Son nom reste attaché au système de télégraphie et de téléphonie simultanée de son invention, employé aujourd'hui d'une façon générale, et qui causa une véritable émotion, lors de son apparition. Beaucoup de personnes ne connaissent que ce titre de gloire de M. Van Rysselberghe dans le domaine de la science électrique ; il est vrai qu'il suffit à illustrer une carrière ; mais, dès avant cette découverte, le savant belge s'était déjà fait une célébrité dans le monde des sciences. Ses inventions, ses appareils sont nombreux, et il occupait, en Belgique, les postes les plus élevés dans l'enseignement et dans l'administration. Dans ces derniers temps, il avait préconisé un système de distribution hydroélectrique de l'énergie électrique, et en avait obtenu l'établissement à Anvers (1).

C'est au moment où la pratique allait décider des nombreuses discussions soulevées par cette idée, que la mort est venue le frapper presque subitement dans cette ville même. M. Van Rysselberghe laisse le souvenir d'une vie admirablement remplie et d'une honorabilité incontestée.

MÉTÉOROLOGIE

L'hiver en Russie. — L'hiver de 1812 a été clément en Russie, quand on le compare à celui de 1892. C'est ce qui ressort d'une lettre adressée de Doukovschina, gouvernement de Smolensk, le 2/14 janvier 1893. Des environs de cette petite ville, le correspondant de la *Revue de géographie* mande que c'est par troupes que l'on voit les loups parcourir les campagnes. Les deux mois qui viennent de s'écouler ont été terribles. En 1875, le thermomètre était descendu à — 30° ; cet hiver, il en a marqué — 34°. Il s'est maintenu, pendant plusieurs semaines, à — 34°, à Saint-Pétersbourg ; à — 28°, à Moscou. Les vieillards de quatre-vingts ans ne se souviennent pas d'avoir enduré tant de froid. Le bois, ordinairement bon marché, est devenu subitement très cher.

Le pays le plus froid de la terre. — Le pays habité (l'est-il beaucoup et toujours ?) le plus froid de la terre paraît être, d'après M. Wild, directeur de l'Observatoire physique de Saint-Pétersbourg, le village de Verchnoïansk, en Sibérie, par 130° de longitude et 67°34′ de latitude Nord et à l'altitude de 107 mètres. Les *moyennes* des mois de l'année se répartissent ainsi :

Janvier	— 53°1	Mai	— 9°1	Septembre	— 1°6
Février	— 46°3	Juin	+ 9°6	Octobre	— 20°2
Mars	— 44°7	Juillet	+ 13°8	Novembre	— 40°1
Avril	— 15°8	Août	+ 6°4	Décembre	— 49°9

La moyenne annuelle descend à — 19°3 au-dessous de zéro et l'amplitude des moyennes atteint 66°9. A la lecture de ces chiffres, on est en droit d'admirer l'étonnante plasticité d'adaptation de l'organisme humain, presque égale à celle des rotifères et des anguillules, résistant, ceux-là, à la dessiccation.

Quand le thermomètre descend à —15° à Paris, on croit que tout est perdu. Il n'y a jamais dépassé —24° (—23°9 le 10 décembre 1879). (*Astronomie.*)

Pluie de coquillages. — *Das Wetter* de décembre rend compte d'un orage qui se produisit à Paderborn

(1) Voir, dans ce volume de *Cosmos*, p. 35, *Les usines hydroélectriques d'Anvers.*

le 9 août 1892, et pendant lequel des coquillages vivants étaient mêlés à la pluie. Un nuage jaunâtre, remarqué à cause de sa couleur et de la rapidité avec laquelle il se déplaçait, creva tout à coup en une pluie torrentielle avec un grand bruit et, immédiatement après, on constata que le sol était couvert de milliers de coquillages. Il est probable que ces coquillages provenaient d'une rivière voisine d'où ils avaient été enlevés et apportés par un tornado.

Il y aurait donc encore des partisans de la théorie ascendante des cyclones ?

PHYSIQUE

Graphoscope aérien. — M. Stuart Bruce a présenté, il y a quelque temps, à la Société de Physique de Londres, un nouvel instrument, le *graphoscope aérien*, destiné à montrer, sous une forme originale, les effets de la persistance des impressions lumineuses sur la rétine.

C'est une simple baguette de bois, étroite, montée sur une machine tournante qui lui imprime un mouvement de rotation rapide dans son plan. Cette baguette est peinte en gris au centre, et la teinte va en s'éclaircissant jusqu'aux extrémités qui sont blanches. Lorsqu'elle tourne rapidement, la persistance de la vision lui donne l'aspect d'un disque à peu près uniformément éclairé. L'originalité de la conception de M. Stuart Bruce consiste à faire servir ce disque, sans réalité objective, comme *écran de projection*. Si l'on réalise le graphoscope en petit, on pourra projeter sur sa baguette en mouvement, à l'aide d'une lentille, l'image d'une bougie, par exemple, ou celle d'un bec de gaz. Si on le réalise en grand, il pourra recevoir les vues des lanternes ordinaires. Ce support aérien donne aux images qui paraissent suspendues en l'air, quelque chose de fantastique qui ajoute à l'intérêt de l'expérience.

Il est nécessaire de donner à la baguette une teinte moins claire vers le centre, si l'on veut que l'éclairement du disque ou du dessin qu'on y projette soit uniforme. Sans cette précaution, en recouvrant, par exemple, toute la baguette de papier blanc, le milieu du dessin est beaucoup plus vivement éclairé que les bords.

Le P. Therion a construit depuis longtemps pour son cours un petit appareil analogue à celui de M. Stuart Bruce. Qu'on imagine une bande étroite de verre étamé, découpée dans une glace, et montée comme la baguette du *graphoscope*. En la faisant tourner rapidement dans son plan, elle donne la sensation d'un *miroir plan continu* qui réfléchit la lumière, donne des images nettes, et se prête à la production d'effets singuliers, provenant de la superposition ou de la juxtaposition d'une image et d'un objet réel, car cette surface réfléchissante aérienne est transparente, et laisse voir, comme à travers un voile, ce qui est derrière elle.

(*Revue des Questions scientifiques.*)

AGRICULTURE

Les pommes de terre à grand rendement. — M. de Vilmorin a communiqué à la Société d'agriculture les résultats obtenus à Verrières par la culture comparative de cinquante-deux variétés de pommes de terre à grand rendement.

Le classement par ordre de mérite, quant à la richesse en fécule, donne le premier rang à la géante bleue : 8600 kilogrammes de fécule, à raison de 15,4 0/0 de fécules, et 56000 kilogrammes en poids à l'hectare.

Cette variété allemande est suivie de près par une pomme de terre française, la géante sans pareille de M. Rigault, cultivateur à Groslay (Seine-et-Oise), avec 8040 kilogrammes de fécule, à raison de 21,16 0/0 de fécule et 38000 kilogrammes comme poids.

La géante sans pareille précède la richters-imperator : 7500 kilogrammes de fécule. Elle a sur cette variété le grand avantage d'une végétation régulière; enfin, il ne se produit pas dans ses plants les vides signalés dans la richters. Celle-ci est souvent atteinte d'une pourriture interne que rien ne révèle lors de la plantation, et cause parfois un déficit de plus de moitié.

C'est le succès de cette nouvelle variété que M. de Vilmorin tenait à mettre en lumière.

Dans le classement des variétés, signalons encore le rendement en fécule des espèces les plus connues:

5000 kilogrammes pour l'Institut de Beauvais;

4400 kilogrammes pour le *Bonum magnum;*

2700 kilogrammes pour la Chardon.

Toutes ont été dépassées de beaucoup par la géante sans pareille.

CHIMIE AGRICOLE

Procédé de fabrication d'oxyde de fer soluble destiné à la coagulation du sang. — Jusqu'en 1876, on se servait de l'acide sulfurique pour coaguler le sang des animaux. Un brevet fut alors pris pour l'application du sulfate de peroxyde de fer pour cette opération. Le produit s'obtenait en mélangeant du sulfate de fer, de l'acide nitrique et de l'acide sulfurique qui, par l'ébullition, donnaient un liquide noir doué de la propriété de coaguler et de conserver le sang, ce qui rend d'excellents services dans les abattoirs.

La maison Bourgeois jeune et Cie a fait breveter, le 1er mars 1889, un procédé de fabrication d'*oxyde de fer soluble*, spécialement destiné à coaguler et à conserver le sang.

Elle l'obtient en mélangeant des résidus de pyrites de fer grillées, ou cendres de pyrites, avec de l'acide sulfurique à 53° dans le rapport de 1 pour 3; puis, chauffant le tout dans une chaudière munie d'un agitateur, à feu nu ou autrement. La réaction est complète au bout d'environ 6 heures.

On obtient ainsi une poudre grisâtre, d'un embal-

lage et d'un transport facile, qui n'est autre chose que du sulfate ferrique. C'est un sel anhydre qui, à cet état, est peu soluble dans l'eau, mais qui devient extrêmement soluble par l'hydratation. Il peut être emballé en sacs, fûts, etc., comme le plâtre et le ciment, sans crainte de fuites; de plus, il ne répand aucune odeur.

On peut aussi employer à la préparation de ce produit la pyrite de fer, elle-même dissoute dans l'acide sulfurique des chambres. M.

POMICULTURE

L'Anthonomage. — Nous recommandons très spécialement à tous les propriétaires de pommiers la note suivante, extraite d'un mémoire du Fr. Abel. Le premier acte de la guerre qu'ils doivent faire à l'un des plus cruels dévastateurs de leurs futures récoltes, devrait être commencé depuis longtemps; ils n'ont plus que quelques jours devant eux.

L'Anthonomage des écorces se pratique de fin novembre à fin février. Il consiste à *gratter* modérément, avec une raclette, le tronc et les principales branches des pommiers, de façon à en détacher toutes les écorces racornies, les mousses et les lichens; au moyen d'une brosse en chiendent, on achève le nettoyage des parties grattées. Tous les débris sont recueillis sur une toile; puis, après les avoir arrosés d'un peu de pétrole, ils sont détruits par le feu.

Il est bon d'enlever le gazon, autour des pommiers, sans labourer, dans un rayon de 25 à 30 centimètres; en brûlant ce gazon, on détruit les anthonomes qui auraient pu s'y réfugier en tombant des pommiers soumis au grattage et au nettoyage.

Ce gazon enlevé sera très avantageusement remplacé par un peu de terreau ou de marc de pomme, additionné de phosphate de chaux ou de scories en poudre.

En lavant les parties grattées et en aspergeant les branches avec une solution de sulfate de fer à 15 ou 20 0/0, à laquelle on ajoute un peu d'argile ou de bouse de vache, ou encore avec un fort lait de chaux, on débarrasse les pommiers, non seulement des mousses et des lichens, mais encore de toute la vermine qui y trouvait asile. L'arbre pousse avec une plus grande vigueur et résiste beaucoup mieux à tous ses ennemis (1).

ART MILITAIRE

Un nouveau canon. — Parmi les choses intéressantes signalées à l'attention des membres de l'Institut des ingénieurs des mines, l'*Écho des mines* rapporte que, pendant la dernière réunion de la Schuylkill-Vallée (États-Unis), se trouvait le canon segmenté à enroulement métallique du système Brown, en voie d'achèvement à Birdsboro. Ce canon, se chargeant par la culasse, a un diamètre de 127 millimètres et une longueur de 5m,78. Le système spécial de construction consiste à substituer au tube en acier ordinairement employé jusqu'à présent, des segments longitudinaux en acier, sur lesquels on enroule des rubans de fils à sections rectangulaires d'acier, soumis à une tension constante de 5850 kilogrammes par 6cm²,45; ces enroulements se superposent par couches successives, et sont maintenus par un tube-enveloppe en acier. Cette forme de construction présente l'avantage que la partie interne se trouve dans les meilleures conditions de résistance et d'élasticité.

Dans le but de démontrer pratiquement l'énorme pression à laquelle cette forme de canon peut résister pendant le tir, on fit construire une portion représentant la chambre recevant la gargousse, et l'on obtura la gueule au moyen d'un solide bouchon vissé; cette obturation était complète, à l'exception d'une petite ouverture de 5 millimètres de diamètre, qui servait en même temps à la mise à feu et à l'évacuation des gaz de la décharge. Après la première explosion, on constata que la pression intérieure avait été de 50000 livres par pouce carré, tandis que, pour la seconde décharge, on enregistrait une pression de 62700 livres sur chaque pouce carré de surface. Malgré ces énormes pressions, on ne trouva aucune déformation ni la moindre trace de déplacement des segments, non plus qu'aucun élargissement du diamètre intérieur.

A la culasse de ce canon, les segments en acier sont couverts de plus de 30 couches de fil rectangulaire. La charge usuelle d'un canon de ces dimensions, construit d'après le procédé ordinaire, c'est-à-dire par simple forage dans une barre d'acier, est limitée à l'obtention d'une pression intérieure, produite par la poudre, de 37000 livres par pouce carré, tandis que, dans le canon que nous venons de décrire, on peut, en toute sécurité, aller jusqu'à des pressions de 50000 à 60000 livres par pouce carré.

INVENTIONS

Scie à ruban portative. — On sait que, dans certaines parties de l'Amérique du Nord, comme dans quelques districts de la Hongrie et des principautés danubiennes, la source à peu près exclusive du revenu est l'abatage et le débit du bois en forêt.

Dans la vieille Europe; malgré le renchérissement des salaires, la main-d'œuvre est encore d'un prix abordable, et les inventions, de nature à rendre plus rapide les exploitations de forêts — et il y en a d'excellentes et en grand nombre, — n'ont rencontré que peu d'adhérents.

Il n'en va pas de même dans le Nouveau Monde. La pénurie d'ouvriers a porté les squatters, non seule-

(1) *Extrait d'un mémoire sur l'anthonome*, par Fr. Abel, de Ploërmel. Ce travail a obtenu la médaille d'or des Agriculteurs de France et un prix de 500 francs de la Société d'Encouragement, pour l'Industrie nationale. En vente chez le Fr. Martial, à Ploërmel. 0 fr. 45 *franco*.

ment à créer tout un outillage mécanique mû par la vapeur ou autrement, mais aussi à s'en servir couramment pour achever le travail des bûcherons.

Au milieu de cette multitude d'outils, il semble cependant que l'on n'a pas encore pensé à appliquer la scie à ruban au débit sur place des troncs et des bûches. M. Abram C. Speer de Woodville, Oreg., localité dont le nom indique assez la situation forestière, a fait breveter, l'année dernière, une scie portative, mue à bras, qui paraît pouvoir donner de bons résultats.

Elle se compose de deux solides montants métalliques *pp*, reliés entre eux par l'arbre *b*, portant une grande roue dentée, et par l'arbre *b'*, portant un pignon et muni lui-même d'une roue d'angle qui n'est pas figurée sur les croquis ci-joints.

Dans le cadre rigide ainsi formé se meut le tambour T, actionné par la roue d'angle qui entraîne la lame de scie. Celle-ci est en outre guidée par les galets G, supportés par des bras partant des montants *pp* sur lesquels ils sont articulés, de façon à décrire un cercle dans le plan vertical, maintenus parallèles entre eux ou du moins régulièrement écartés par une pièce courbée en arc *a*.

Scie à ruban portative de M. Abram C. Speer.

Deux lames d'acier, terminées par des pointes aiguës *cc*, viennent se fixer dans le tronc de l'arbre et immobilisent les montants *pp* plantés dans le sol.

Cet appareil, on le voit, oscillant sur l'arc *o* du petit pignon, donne dans le tronc une section cylindrique au lieu d'une section plane; de plus, la longueur des billes paraît devoir être assez courte. Quoi qu'il en soit, l'idée n'en est pas moins ingénieuse, et montre qu'avec un peu d'imagination, des outils qui semblaient ne jamais devoir sortir de l'atelier, peuvent très bien se trouver un jour transportés sur les chantiers. L. Kerjughall.

VARIA

Navires aériens en aluminium. — On nous annonce de Limoges que MM. Gouttes et Sibillot se proposent de construire un aérostat dirigeable en aluminium. Tous les plans seraient faits, et la réussite certaine. On nous l'a dit si souvent, pour des inventions similaires, que notre scepticisme ajourne notre enthousiasme à la première expérience du nouvel engin. La note qui nous est communiquée conclut ainsi:

« Terminons en rappelant qu'une note du *Gaulois* marque sans réplique la déchéance des *ballons d'étoffe*, dirigés ou non, en annonçant l'invention d'un appareil servant à brûler la soie, au moyen de miroirs et lentilles projetant des faisceaux incendiaires, à la façon perfectionnée d'Archimède. »

Quand on donne comme sérieux des arguments de ce genre, on ne doit pas s'étonner si on voit les lecteurs conserver, avec raison, une légitime défiance.

Une curiosité orthogra*fi*que. — Une des curiosités de la semaine est un article du savant M. Ch. Richet, dans la *Revue scientifique* où il adopte, du moins pour partie, les modifications dans l'orthogra*f*e proposées par M. Gréard à l'Académie: il se contente aujourd'hui de prendre dans ces réformes celles qui ont pour objet la suppression de l'Y, et la suppression du PH pour signifier l'F. Cela suffit, d'ailleurs, pour que la lecture de sa note cause la plus singulière impression.

Gisements de sel en Perse. — On sait que la Perse abonde en sel ordinaire. Un des gisements les plus importants est celui de Kuh-Namak, appartenant à l'étage tertiaire et distant de 120 kilomètres du golfe Persique; il contient, à la surface du sol, environ 50 millions de tonnes de sel gemme. Ce gisement est cependant bien moins important que celui des îles Kischim, qui se montre également à la surface. Le sel est d'une remarquable pureté et d'un embarquement facile. M.

Les paquebots « Campania » et « Lucania ». — La Compagnie Cunard vient de faire construire deux paquebots qui dépassent, comme dimensions, tous ceux à flot aujourd'hui. Le second de ces navires, la *Lucania*, vient d'être lancé à Glascow; il mesure 189 mètres de longueur, a une largeur de 19m,88, et pourra recevoir 12 500 tonneaux, ce qui porte son déplacement total, en charge, à plus de 18 000 tonneaux. Les machines à triple expansion

développeront 14 000 à 15 000 chevaux indiqués, et on compte qu'elles lui donneront une vitesse de plus de 20 nœuds (37 kilomètres à l'heure).

Tout est énorme dans ces nouveaux bâtiments; quelques faits en donneront une idée : le safran du gouvernail, formé d'une seule tôle d'acier, pèse 10 tonnes; la charpente de l'étambot a 15 mètres de hauteur et pèse 90 tonnes; les cheminées, au nombre de deux, ont chacune 36m,50 de hauteur totale; leur diamètre, dans le sens de la longueur du navire, est de 6m,40. Inutile de dire que ces navires sont munis de tous les perfectionnements modernes et d'une machinerie auxiliaire considérable. Pour la distribution de la lumière électrique, on devra employer sur chacun de ces navires 64 400 mètres de conducteurs.

LES EFFONDREMENTS A NAPLES

Il y a quelques semaines, les journaux parlaient de maisons qui s'écroulaient dans cette belle et riante ville de Naples. Le sol, comme miné, s'effondrait sous le poids des maisons qui le recouvrent, celles-ci se précipitaient dans le gouffre qui s'ouvrait sous leurs fondations, et ces ruines étaient accompagnées de morts d'hommes.

On pourrait, au premier coup d'œil, y voir un cas isolé. Il n'y a pas, en effet, de ville où l'on ne signale, de temps à autre, de pareils accidents. Rome, sous ce rapport, a été, pendant quelques années, tristement privilégiée. L'âpreté au gain de certains spéculateurs, la tromperie sur la nature des matériaux employés, la soif de faire vite pour toucher plus tôt des loyers ont été la cause de bien des désastres et de cuisants déboires. Mais, dans ces circonstances, l'homme ne doit s'en prendre qu'à lui-même de ce qui lui arrive, et avec un peu de patience, un peu plus d'argent, il aurait pu l'éviter.

Il n'en est point de même à Naples, et les ruines que l'on a signalées ne sont que le prologue d'un effondrement plus considérable, l'avant-coureur d'une catastrophe. Les ruines n'ont point eu lieu dans un quartier isolé, dans un faubourg, elles sont presque au centre de la ville, sur la magnifique rue de Tolède, que les nouveaux maîtres de l'Italie ont changée en rue de Rome. Les conquérants sont comme les clous; l'un chasse l'autre. Cette magnifique artère rappelait les Espagnols, dominateurs de Naples avec Charles III; la via Roma rappellera la domination piémontaise.

Sous Charles III de Bourbon, roi d'Espagne, le quartier de Montecalvario, théâtre des ruines actuelles et des désastres prochains, appartenait aux Chartreux du Fort Saint-Elme. Sur les conseils de Jean de Nole, Pierre de Tolède fit tracer, en 1540, la rue qui porte son nom. Elle traversait la propriété des Chartreux, et bientôt les maisons, bordant la nouvelle voie, remplaçaient les orangers et les citronniers. De plus, comme cette rue était appelée à un grand avenir, on construisit de droite et de gauche et, perpendiculairement à son axe, de petites rues se formèrent, bordées bientôt elles-mêmes de maisons d'habitation. On était prudent à cette époque, on estimait la vie humaine bien plus qu'aujourd'hui, et le *Magistrato Edilizio,* chargé de régler tout ce qui concernait la voie publique et les constructions, avait imposé aux propriétaires des règles très sages, exigées par la nature même du sous-sol sur lequel reposaient les nouvelles habitations. Le terrain étant friable, on ne permettait pas que la maison dépassât deux étages, et les diverses prescriptions relatives à l'édilité sont contenues dans le célèbre « Tribunal des fortifications » de l'époque, où les édiles actuels feraient bien de les consulter.

Mais bientôt, la spéculation parla plus haut que la prudence. On se dit que, puisqu'on pouvait bâtir deux étages, il n'était pas imprudent d'en bâtir trois, et de ce pas, on arriva rapidement à des maisons de cinq et six étages. En voyant de loin ce quartier, il semble que les habitations veuillent grimper les unes sur les autres, comme pour chercher un peu plus d'air et de soleil. Les rues sont tellement étroites que deux voitures n'y passeraient pas facilement de front, et, par conséquent, la charge, par mètre carré, est considérable.

Or, il faut se rendre compte de la composition du sous-sol de Naples; il avait dicté les sages prescriptions des anciens magistrats, et se venge aujourd'hui de leur oubli. Le sol originaire de Naples est constitué par le tuf; mais ce tuf, sol primitif, a été bientôt recouvert par les cendres et boues vomies par le Vésuve. Sables, petites pierres *(lapilli),* cendres volcaniques, scories, tout cela est venu se déposer sur le sol en couches régulières suivant les éruptions. Le parallélisme de ces couches est assez constant pour que l'on puisse se rendre compte, par une coupe, des différentes assises volcaniques qui constituent le sol superficiel.

Ceci posé, le territoire de Montecalvario, quartier menacé, a le tuf à une grande profondeur.

Au-dessus, on trouve ces couches de cendres, pierres, scories, et c'est sur elles qu'étaient plantés les orangers des Chartreux; sur elles, que se bâtirent les premières maisons. Connaissant la friabilité du sol, les édiles avaient exigé que les habitations n'eussent pas plus de deux étages, et leur peu de hauteur permettait une stabilité suffisante et ne dépassait pas la surcharge maxima imposée par la nature du terrain. On poussait de quelques mètres les fondations, sans aller jusqu'au tuf, et, dans ces conditions, c'était suffisant. Ces maisons furent plus tard surélevées sans que l'on s'occupât de fortifier les fondations, sans qu'on se demandât si le sol pouvait supporter un tel poids. Les maisons restèrent debout; on augmenta encore les surélévations, et on arriva ainsi à un état, que je pourrais qualifier d'équilibre instable, où la résistance du sol contrebalançait la poussée de la construction, mais où la plus petite chose, la moindre surcharge, le moindre affaiblissement du terrain devaient forcément rompre l'équilibre et occasionner de grands malheurs.

La Bible nous parle, en racontant le songe de Nabuchodonosor, de la statue aux pieds d'argile; c'est une comparaison qui pourrait assez justement s'appliquer à ce quartier. Les fondations ne sont pas de l'argile, c'est du sable qu'un rien peut déplacer. Et, en effet, il s'est déplacé sous l'action d'une cause intelligente, qui avait eu le grand tort de ne pas prévoir cette conséquence, ce qui prouve, une fois de plus, que l'homme ne pense pas à tout.

Voulant doter d'eau potable la ville de Naples, on amena les eaux du Serino, dont le volume est aussi considérable que forte est la pression qu'elles exercent. Sans parler de la conduite forcée qui travaille parfois à dix-huit atmosphères, le grand réservoir d'arrivée, d'où part la distribution de la ville, est situé à 183 mètres au-dessus du niveau de la mer. L'autre, sur Capodimonte, à près de 70 mètres. Or, les ingénieurs de la Compagnie des eaux avaient prévu la distribution de 100 000 mètres cubes par jour, mais la ville n'avait pas des égouts capables d'évacuer ce petit fleuve (plus d'un mètre cube par seconde). Ceux qui existaient étaient insuffisants, et comme, de plus, ils étaient vieux, mal faits, présentaient des fuites nombreuses, l'eau s'échappait dans le sol, délayant les sables, se créant de petites rivières souterraines, et, par conséquent, déchaussant les fondations des maisons. Comme la pente était considérable, ces phénomènes durent se produire avec une grande intensité, et le sol de Naples se trouva ainsi miné sans que personne s'en aperçût. Le quartier de Montecalvario fut le plus exposé, car c'était un de ceux où la couche de terrain friable avait une épaisseur plus considérable : de là, les ruines dont on a parlé en commençant, et qui ne sont que le prélude de celles qui vont suivre.

Dans ce quartier, on ne voit maintenant de tous côtés, qu'épaulements en bois ou en pierre, tirants de fer, appuis de toute sorte. On se croirait dans une ville qui vient d'être criblée de mitraille, et dont les maisons ne se tiennent encore debout que grâce aux soutiens qui les empêchent de tomber. Ce sont des béquilles données à un vieillard, et comme elles, elles ne peuvent pas guérir le mal. Il arrivera même un moment où ces piliers s'effondreront à leur tour dans une des nombreuses crevasses formées par les eaux, et le protecteur disparaîtra avec le protégé.

On s'est, il est vrai, préoccupé depuis longtemps de cette situation; il y a eu des rapports et contre-rapports, des expertises, des constats sur les lieux, des études d'ingénieur; enfin, tout ce que notre bureaucratie peut inventer en pareil cas. Les rapports ont été ensevelis dans les cartons officiels et, en attendant, l'eau continuait son œuvre destructrice.

Le mal est considérable, et on ne voit pas comment on pourrait y porter remède sans une mesure radicale. Mais les mesures radicales ne sont guère de notre époque, principalement quand elles se trouvent en conflit avec des intérêts. De plus, le Napolitain est insouciant; il reste entre ses murs branlants, se fiant sur la protection de saint Janvier, et si la municipalité veut bien l'en faire sortir, à cause d'un péril imminent, il sera capable de résister par la force aux mesures que l'on prendra pour le sauver. Le cas s'est vu plusieurs fois, et il se répétera encore.

Pour parer aux maux présents et aux maux futurs, il faudrait faire presque entièrement à neuf la canalisation des égouts. Les nouveaux quartiers seront sous ce rapport traités suivant toutes les règles de l'hygiène, les rues que l'on perce sont pourvues de collecteurs larges, spacieux, et faits en vue d'un développement considérable. Mais il reste encore une foule de points où l'ingénieur n'a pas encore pu porter le secours de son art, ce sont les plus menacés, et ceux où l'on aura le plus d'argent à dépenser et le plus de luttes à soutenir. On dit que Néron brûla la ville de Rome pour la rebâtir à sa guise; il se pourrait que l'on attendît que l'eau du Serino eût exercé

son œuvre de démolition pour régénérer ces vieux quartiers.

Ce ne serait pas très humain, nullement chrétien, mais ce serait, à coup sûr, très économique, et, par ce temps de crise, l'économie prime tout.

Dr Albert Battandier.

IMPRESSIONS DE VOYAGES

DANS LE HOKKAÏDO (1)

Dans ce nouveau voyage on traverse, pendant des heures, l'immense forêt qui couvre le Hokkaïdô du Nord au Sud : au bruit de la vapeur et des lourds wagons entraînés par une force brutale, elle semble s'éveiller de son long sommeil, qui dure depuis des siècles. Ses sombres mystères, sa solitude, sa poésie, tout cela est fini : elle a commencé son histoire le jour où elle a reçu le premier coup de hache du bûcheron, lui annonçant l'apparition de l'homme, avec son activité fiévreuse et son insatiable ambition.

Quelques stations, espacées à de longs intervalles, interrompent la monotonie des bois. Déjà des villages se forment, le défrichement est commencé, de vastes champs couverts d'une riche moisson attestent la fertilité du sol; mais les troncs calcinés des géants de la forêt, qui partout se dressent au milieu des champs comme d'immenses poteaux noircis, donnent au paysage je ne sais quel cachet de tristesse et de désolation.

Peu à peu, les montagnes s'abaissent; on entre dans la plaine. On suit pendant quelque temps le fleuve « Ishikari », le plus long fleuve du Hokkaïdô; puis, dans le lointain, on aperçoit les hautes cheminées d'usines qui annoncent l'approche d'une grande ville. C'est Sapporo.

Jusqu'en 1870, cette vaste plaine était couverte d'une forêt vierge, repaire d'ours qui pullulent dans le Yéso; un petit campement de cinq ou six familles d'Aïnos, attirés par la pêche du saumon dans le fleuve Ishikari, en troublait seul la solitude. Et maintenant, après vingt-deux ans, on y voit une belle et grande ville, bâtie et se développant à l'américaine, percée de larges avenues et possédant déjà quelques beaux monuments, entourés de gais et verdoyants jardins, comme le palais du gouverneur et le « Hôheikwan », le plus grand hôtel de Sapporo.

Ce n'est pas sans étonnement qu'après avoir traversé pendant de longues heures une sombre forêt, dont le défrichement est à peine commencé, on s'arrête dans une vaste gare pleine de mouvement et de bruit. Dans le voisinage, on aperçoit les filatures, où le chanvre et le lin, travaillés par des métiers Jacquard, se transforment en tissus du plus fin modèle; les raffineries, qui fabriquent le sucre avec la betterave comme en Europe; les usines enfin où ont été transportés, à grands frais, les machines et les outils les plus perfectionnés.

Sapporo est une ville d'avenir: le sol fertile de la plaine qui l'entoure lui fournit la matière première, et les riches mines de charbon de « Poronai », situées à quelques lieues vers le Nord, lui assurent le combustible nécessaire à son industrie. Les Japonais peuvent être fiers des résultats qu'ils ont déjà obtenus à Sapporo, et que l'on constate en visitant l'Exposition agricole et industrielle, ouverte le 1er août.

Quel plaisir éprouve l'Européen en traversant ces galeries, où sont exposés des produits qui lui rappellent la patrie absente! On se croirait en vérité dans une Exposition agricole d'un département de France. Toutes les productions de l'Europe: blé, orge, avoine, betterave, chanvre, lin, etc., y sont représentées, et montrent assez quelles richesses une bonne exploitation peut tirer du Yéso. Le chanvre et le lin surtout étonnent par leurs dimensions; il est douteux qu'on puisse en obtenir de plus beaux en Europe.

Puis, des fruits de toute beauté : poires, pommes, pêches, abricots, prunes, etc., dignes d'être exposés chez Véfour. On s'arrête pris d'un désir insensé de mordre dans ces fruits succulents inconnus dans le Nippon, et que, par conséquent, les vieux résidents de Tokio et d'Yokohama n'ont pas vus depuis de longues années.

Et, à côté de ces produits d'Europe, le riz et la soie prouvent que le Hokkaïdô, malgré son long hiver, est susceptible de cultures variées. Cependant, il faut dire que le riz, en général, n'y mûrit pas bien; le Hokkaïdô est plutôt un pays de blé. Le riz qu'on y consomme vient de Nippon; aussi est-il très cher. Si les Japonais veulent coloniser sérieusement, ils doivent abandonner le riz et se nourrir de pain; ce simple changement sera la source d'immenses profits. C'est une règle fondamentale que l'homme doit, autant que possible, se nourrir des produits du sol qu'il habite. Sur ce point, les colons japonais du Hokkaïdô commettent une grave erreur.

A côté des matières premières fournies par l'agriculture, sont exposés les produits industriels. Des cordes et des câbles en chanvre de toutes

(1) Suite, voir p. 300.

dimensions, des toiles de toutes qualités, des nappes, des serviettes, des rideaux aux dessins variés et délicats, du sucre sous toutes ses formes attestent l'outillage perfectionné et l'intelligente administration des filatures et des raffineries dirigées par des Japonais qui ont fait leurs études en Europe.

Voilà donc ce que peut produire ce vaste Yéso, qui représente en étendue un quart de tout le Japon! La centième partie à peine en est cultivée; quand toute l'île sera exploitée, elle deviendra le grenier d'abondance du Japon.

Mais que dire de la richesse des mers du Hokkaïdô?

Le bâtiment, réservé aux produits maritimes, renferme une variété inconcevable de poissons, de coquillages et d'algues comestibles. En visitant cette Exposition, on se dit que la mer est vraiment une mine encore plus riche que le sol, et on comprend ce chant poétique des sauvages Aïnos: « A la mer qui nous nourrit, à la forêt » qui nous protège, nos prières et nos vœux! »

Si l'intérieur du Yéso n'est pas encore peuplé, à part quelques rares endroits, toute la côte, au contraire, est habitée par une multitude de pêcheurs. La quantité de poissons qu'on y prend est si considérable, qu'après en avoir séché ou fumé une bonne partie, on transforme le reste en engrais. On fait bouillir ces poissons dans des chaudières installées sur le bord de la mer; puis, avec une presse primitive, on les comprime en leur donnant une forme cubique, et ce produit d'un nouveau genre, enfermé dans des sacs de paille, est expédié dans tout le Japon. Trois ou quatre sacs représentent comme valeur un sac de riz. Ce commerce, dit-on, est le plus productif du Hokkaïdô, et la mer, inépuisable dans ses richesses, fournit sans cesse et sans répit cet engrais si précieux à l'agriculture, et qui remplace heureusement le fumier de bestiaux si rare au Japon.

L'Exposition de Sapporo prouve encore que les colons du Hokkaïdô font de sérieux efforts pour remédier à ce manque de bestiaux. De vastes hangars, très bien aménagés, renferment un assez grand nombre de bœufs, de chevaux et de porcs.

Grâce aux superbes taureaux achetés en Amérique, les produits déjà obtenus par le croisement avec la race bovine japonaise permettent d'espérer de bons résultats pour l'avenir.

Mais, pour les chevaux, il est difficile de se laisser aller aux mêmes espérances. L'exposition chevaline semblerait indiquer qu'on a jusqu'ici fait fausse route sur ce point. En effet, les chevaux du Hokkaïdô sont des chevaux de montagnes, petits, nerveux, mais aux membres peu développés et au poitrail étroit. Or, pour améliorer cette race, on a fait choix d'énormes étalons américains, qui rappellent le cheval percheron, et, par leur croisement avec les chevaux japonais, on a obtenu une race assez curieuse, mais sans grande valeur, c'est-à-dire des chevaux à l'ossature trop faible pour des muscles trop forts. On a eu le tort de viser trop haut; il serait facile de remédier à cet inconvénient en choisissant dorénavant comme reproducteurs de vigoureux chevaux de montagnes: par exemple, les chevaux des Pyrénées.

En résumé, l'impression que l'on éprouve, en visitant cette première Exposition de Sapporo, est, certes, bien flatteuse pour les Japonais; ils ont fait preuve jusqu'à présent dans la colonisation du Hokkaïdô d'une activité et d'une intelligence remarquables.

Curieux de connaître les sentiments de ces émigrés japonais, j'en interrogeai plusieurs, leur disant qu'ils devaient sans doute attendre avec impatience le moment de retourner dans le Nippon, après avoir fait fortune. Tous me répondirent avec vivacité: « Jamais..... nous finirons » nos jours dans le Hokkaïdô, nous y sommes » libres et indépendants. On a ici des idées plus » larges que dans le Nippon, nous ne sommes » plus comme jadis tyrannisés et exploités par » les « Shinrui » (parents). »

Cette réponse unanime, faite par leurs compatriotes émigrés, est une leçon bonne à méditer par le peuple japonais, et lui prouve que, pour l'homme, il y a une liberté plus précieuse que la liberté civile et politique: c'est l'indépendance vis-à-vis de certains parents ou amis, souvent trop portés à abuser de leur position.

J'avais donc visité la partie neuve, c'est-à-dire exploitée, de l'île d'Yéso. Il ne fallait pas revenir par le même chemin: pour avoir une idée juste de ce vaste pays, qui s'ouvre à la civilisation moderne, il fallait traverser une partie non exploitée, c'est-à-dire l'ancien Yéso qui est encore le vrai Yéso. Donc, ayant la bonne fortune de trouver un aimable compagnon de voyage, le P. Rousseau, missionnaire de passage à Sapporo, je me décidai à me lancer dans l'inconnu, en revenant à « Mororan » par la montagne « Shiribetsu ».

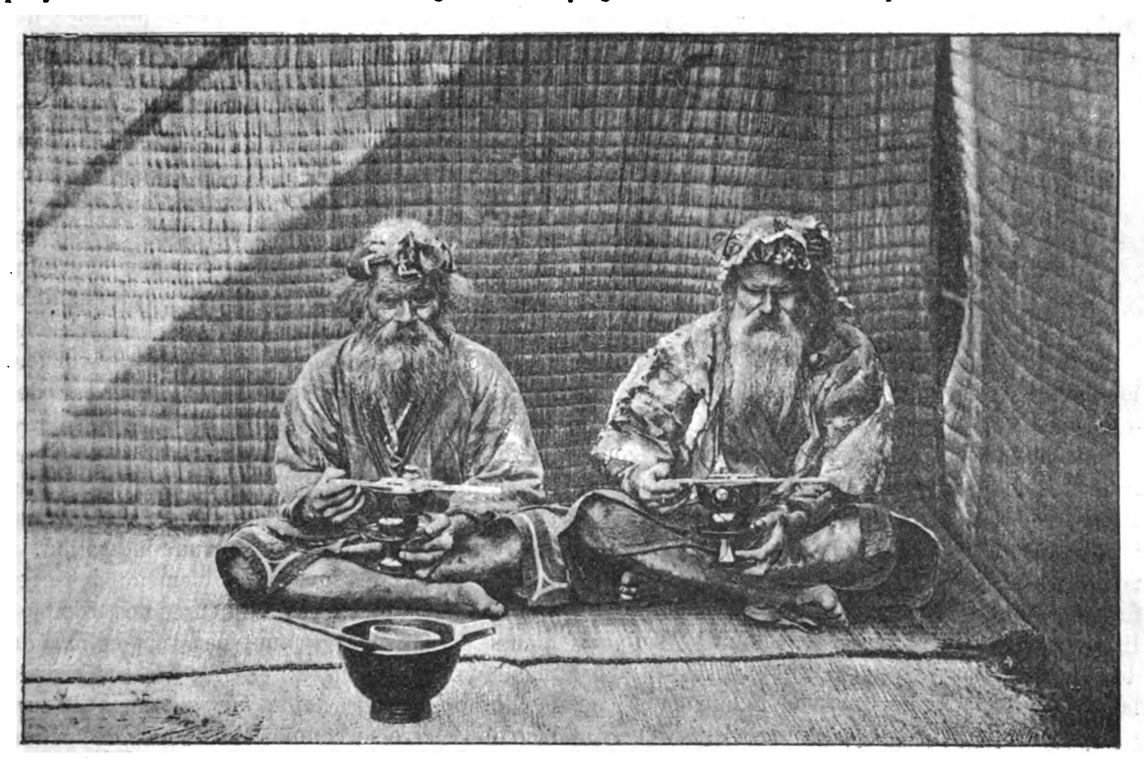
Le chemin de fer nous conduit jusqu'au port d' « Otaru », qui est le débouché de toute la plaine de Sapporo; déjà, son trafic est considérable et menace le commerce de Hakodaté qui, par son

éloignement de Sapporo, ne semble pas pouvoir lutter avec sa rivale.

Un petit vapeur nous transporte ensuite à « Yoichi » et nous permet d'admirer une fois de plus les falaises, les rochers et les nombreuses baies, qui rendent toute cette côte si pittoresque. Puis enfin, montés sur des petits chevaux du Hokkaïdô, nous traversons la presqu'île et gagnons le port d' « Iwanaï » par une belle route à travers les collines et les bois.

Jusque-là, le voyage était des plus faciles. Notre projet était d'atteindre « Abuta », village d'Aïnos sur la baie des Volcans, ayant lu dans le guide Chamberlain qu'on pouvait y parvenir, non sans difficulté, par un sentier d'Aïnos, contournant la montagne Shiribetsu.

Malgré toutes nos recherches, il nous fut impossible de trouver un guide à « Iwanaï »; pas un Japonais qui se fût aventuré dans ces montagnes. On nous fit espérer qu'au village d'« Ozawa », d'où part ce sentier, nous pourrions peut-être trouver un guide. En effet, on nous indiqua dans ce village un paysan japonais, déjà d'un certain âge, mais encore robuste, qui avait été 2 ou 3 fois



Vieillards Aïnos.

à « Abuta » et portait la preuve incontestable de ses voyages, c'est-à-dire une immense balafre, que lui avait octroyé jadis un ours peu endurant. Nous adjoignant un second Japonais pour porter notre mince bagage, nous pûmes enfin tourner nos pas vers la montagne Shiribetsu.

Ce qui prouve que le Yéso, à part le bord de la mer et la plaine de Sapporo, est encore un pays absolument primitif, c'est qu'à cent pas de la grand'route d'Yoichi à Iwanaï, nous tombâmes dans un chemin dont des sauvages seuls peuvent avoir l'idée. C'était le sentier d'Aïnos, qui commençait déjà, la seule voie de communication entre la côte Ouest et la baie des Volcans. Souvent couvert par les hautes herbes et les lianes, ce sentier est à chaque instant coupé par des fondrières ou larges trous remplis d'une boue noire et infecte, que l'on franchit par des efforts d'équilibre sur quelques branches jetées sur cette boue liquide.

Pendant la première heure, nous traversâmes une dizaine de fois des torrents assez larges (peut-être le même) non pas, certes, à pied sec, mais en entrant dans l'eau, quand nous n'apercevions pas dans le voisinage quelque arbre renversé pouvant servir de pont. Nous trouvions ce chemin abominable et nous nous demandions si, par un pareil sentier, nous pourrions franchir les vingt lieues qui nous séparaient d'Abuta..... et cependant, le lendemain, que nous aurions été heureux d'en trouver un aussi beau!

A la nuit tombante, nous atteignîmes « Kuchan »,

endroit perdu au milieu des bois, où quelques Japonais sont campés depuis le mois de mai dernier; ils ont mis le feu à la forêt et ont déjà pu semer un peu de blé noir. Nous vîmes là ce que c'est qu'un défrichement. Il faut plaindre ces colons japonais; dans les commencements, la vie pour eux est dure. Le feu ne détruit que les herbes et les menues branches; il faut défoncer le terrain; ce n'est que plus tard, avec le temps, qu'ils parviendront à arracher les énormes troncs calcinés qui ont résisté au feu. On comprend alors quel gigantesque travail représente une ville comme Sapporo, bâtie en 22 ans, au milieu d'une forêt vierge.

(*A suivre.*) L. Drouart de Lézey, *missionnaire apostolique.*

TEMPÉRATURES DU SOUS-SOL

Le 6 avril 1891, j'ai présenté à la Société géologique de France une note où j'ai signalé ce fait, que, dans la Bresse, le sol gelé jusqu'à plus de deux pieds de profondeur, pendant l'hiver rigoureux de 1890-1891, s'est dégelé par-dessous en même temps que par la surface. Le dégel par la surface est dû au réchauffement de la terre par le soleil; mais le dégel par-dessous est dû au réchauffement du sol par la chaleur interne de la terre. Il ne peut y avoir là l'ombre d'un doute. A l'appui de mon opinion, je rappellerai aujourd'hui, qu'à la fin de 1891, M. Becquerel a publié dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences,* 19 octobre 1891, ses observations des plus précises, relevées au Muséum d'histoire naturelle de Paris. Ses conclusions et ses observations confirment les miennes.

Dans ma note du 6 avril 1891, j'ai ajouté qu'en Russie, il y avait des sols gelés intercalés entre des sols dégelés, ce qui indiquait pour le sol une température constante voisine de 0° du thermomètre centigrade. On peut croire que cela n'existe que dans les régions où le sol est gelé jusqu'à la surface, et ne dégèle jamais.

Je réponds que, dans les régions dont je parle, le sol est cultivé à la surface, et que même dans une partie, le nombre des couches gelées, intercalées avec des couches dégelées, est multiple; ces faits ont été déjà publiés deux fois : une fois dans les travaux de l'explorateur qui a le premier signalé les Mammouths, et une seconde fois dans le journal *La Nature* de M. G. Tissandier. Mais, lors de la réunion de 1891, au Beausset (Var), j'ai rencontré un ingénieur des mines qui a étudié des mines de fer en Sibérie, et qui m'a affirmé avec la plus grande assurance que, sous un sol végétal cultivable, on trouve des mines de fer dont le sol est congelé, à environ 100 mètres de profondeur, d'une façon permanente.

Grâce à cette congélation du sous-sol, ces mines de fer, situées dans des schistes verticaux, peuvent être exploitées sans boisages jusqu'à près de 100 mètres de profondeur. A ce point, la congélation est encore si intense que la présence des hommes, des chevaux et des lampes, ne produit aucun dégel des surfaces.

Puisque, dans la région de ces mines, les roches restent congelées, et le sol cultivé, il faut que la chaleur interne de la terre ne passe plus au travers des roches profondes. Par conséquent, il faut que ces roches profondes soient solidifiées sur une très grande épaisseur, sur une bien plus grande épaisseur que dans les régions tempérées, où le sol gelé montre, par son dégel en dessous, que la chaleur interne traverse encore les roches. On peut donc, en considérant l'épaisseur des couches intérieures consolidées, diviser la terre en zones : deux calottes polaires, et un tore équatorial, moins épais que la calotte polaire boréale. Quant à la calotte polaire australe, nous n'avons, sur son épaisseur probable, aucune indication.

Dans mes études sur les tremblements de terre, j'ai montré par le relevé des heures des tremblements de terre, et surtout par la position du maximum de secousses, que les blocs découpés par les nombreuses failles qui sillonnent la surface de la terre se comportent comme des astres indépendants, réunis entre eux par la puissance de la pesanteur terrestre. A plus forte raison, la calotte polaire boréale (la seule dont je m'occupe ici) doit être indépendante, dans ses mouvements, du tore équatorial. En sorte que, en présence d'une cause perturbatrice quelconque de la vitesse de la rotation de la terre sur elle-même, la calotte polaire et le tore équatorial ne doivent pas obéir ensemble à la cause perturbatrice. Une variation *d'épaisseur provoquera nécessairement des variations de vitesse entre la zone équatoriale et la zone polaire.* Si la calotte polaire ralentit son mouvement de rotation, tandis que le tore continue à tourner aussi vite que précédemment, il doit s'ensuivre un ridement des couches intermédiaires, qu'on peut facilement réaliser expérimentalement avec une feuille de papier ou une étoffe, en poussant de l'Ouest à l'Est cette étoffe par l'un de ses



côtés extérieurs, tandis qu'on retient son bord supérieur Nord fixe. Dans cette expérience, il se produit d'abord près du bord fixe, une série de plis pressés, en arrière du côté qui représente l'Ouest, et ouverts en éventail du côté de l'Est, dans la direction du mouvement; ensuite, l'un de ces plis se contourne et fait, avec les précédents, un angle de plus de 90°.

On connaît, en France, en Bretagne, un groupe de plis pressés vers l'ouest de Redon et ouverts en éventail vers cette ville. Mais tout le massif breton, considéré dans son ensemble de Nantes à Saint-Lô, forme de même une série de plis en éventail, ouverts à l'Est et se resserrant tous les uns contre les autres à l'Ouest, sur un petit espace compris entre le cap de Penmarch et l'île d'Ouessant. Cet ensemble de plis montre qu'à l'époque de la fin du cambrien, le parallèle Nord 49°10′ formait peut-être la limite entre le tore équatorial et la calotte boréale.

Il est utile de faire remarquer que l'Océan, ayant partout une température au moins un peu supérieure à zéro, puisqu'il ne gèle qu'à la surface vers les pôles, a contribué à dégeler les continents sur une grande profondeur. Il en résulte que les faits observés à l'est de la Russie d'Europe, sur l'Oural et en Asie, ne peuvent exister à la même latitude dans l'Europe occidentale.

Mais il ne faut pas conclure, de cette absence de sols gelés, en France, par exemple, qu'il n'y en a jamais eu. En effet, les couches gelées, qui alternent avec des couches dégelées, dans le sud de la Russie d'Asie, montrent bien que les sols gelés se sont formés à des époques où la surface du sol était soumise à une action congélatrice de longue durée; mais, que ces époques de congélation sont séparées entre elles par de longues époques de dégel. Cette succession montre, en outre, que les actions congélatrices du sol ont été de moins en moins intenses à mesure qu'elles se rapprochaient, comme âge, de notre époque actuelle. Le nombre de ces congélations successives serait fort intéressant à connaître, il fixerait probablement le nombre des grandes extensions glaciaires subies par l'Europe.

Resterait ensuite à trouver l'âge de ces diverses extensions glaciaires; sont-elles tout simplement quaternaires ou plus anciennes? Pour résoudre cette dernière partie du problème, il faut d'abord rechercher l'âge des terrains qui sont ainsi gelés, ce qui ne peut se faire que par l'étude locale de ces couches et de la géologie du pays.

Tardy.

EFFETS PRODUITS PAR LES COURANTS ALTERNATIFS DE GRANDE FRÉQUENCE ET DE HAUTE TENSION (1)

M. Tesla a présenté ensuite divers types de lampes ou globes *à un seul bouton* (une seule électrode), dont il a recherché, par des expériences variées, les meilleures conditions de fonctionnement. Nous n'examinerons que l'un de ces types.

La forme qui convient le mieux est la forme sphérique, aussi bien pour l'ampoule que pour le corps destiné à être porté à l'incandescence.

Quant aux dimensions à donner à l'ampoule, elles dépendent du degré de pression de l'air qu'elles renferment. Au voisinage de la pression atmosphérique, lorsque l'air est isolant, les plus petits globes sont les meilleurs; aux basses pressions, les grands globes sont plus avantageux.

Pour porter à l'incandescence un corps réfractaire placé au centre d'un globe, il faut, autant que possible, que toute l'énergie mise en jeu agisse sur ce corps et ne se dépense pas ailleurs. Cela demande des précautions particulières dans la construction. Lorsqu'il s'agit, comme dans la figure 19, d'une petite sphère montée au centre du globe, le conducteur qui lui amène le courant traverse un petit tube intérieur en verre. L'air raréfié qui entoure ce tube est mis en vibration violente par l'induction due au conducteur, et il en résulte une dépense d'énergie en pure perte. C'est pour annuler cette action inductive que M. Tesla entoure le tube de verre d'une feuille d'aluminium qui agit comme écran. Cette feuille doit dépasser le tube de verre d'un centimètre ou deux, et approcher le plus possible du corps réfractaire. Ce dispositif ne convient qu'aux ampoules où le degré de vide est très élevé.

La figure 19 montre en coupe l'ampoule L, le petit tube *s* contenant le fil conducteur *w*, lequel porte un filament très fin de lampe à incandescence ordinaire *l*, sur lequel se trouve fixé le bouton réfractaire *m*, de manière à occuper le centre de l'ampoule. Une feuille mince de mica M, enroulée en plusieurs spires autour du tube *s*, l'isole de la feuille d'aluminium *a*. Enfin, une enveloppe métallique S, bien isolée du fil conducteur *wt* au moyen de mica en poudre, entoure la partie cylindrique de l'ampoule. Il n'est pas nécessaire que le corps que l'on veut porter à l'incandescence soit conducteur; une substance isolante peut être échauffée

(1) Suite, voir p. 325.

presque aussi facilement. Il suffit de la fixer sur le conducteur, de façon qu'il en soit entièrement recouvert. M. Tesla montre successivement diverses lampes où le bouton métallique *m*, au lieu d'être nu, est revêtu de diverses substances non conductrices. La lueur du bouton varie alors avec la nature de ces substances. L'alumine, la chaux, donnent de fort beaux effets. Une variété de charbon artificiel, le *carborandum*, semble devoir donner les meilleurs résultats.

Le mode de fonctionnement de ces lampes, qui n'ont qu'une seule électrode, n'a rien de commun avec celui des lampes à incandescence ordinaire. Voici l'explication qu'en a donnée leur inventeur :

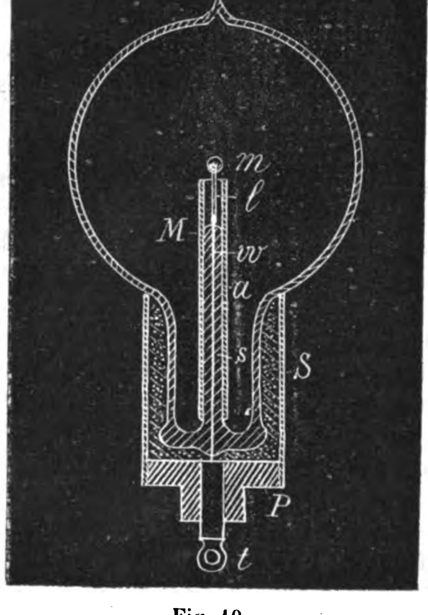


Fig. 19

On sait qu'un conducteur, placé dans des conditions convenables, peut être porté à l'incandescence par le seul voisinage d'une source d'impulsions électriques rapides ; ce résultat est dû à l'agitation et aux chocs répétés des molécules de l'air ambiant. De même, le bombardement du bouton par les molécules d'air raréfié contenues dans l'ampoule est la cause déterminante des effets lumineux de la lampe. On pourrait croire qu'il est nécessaire de porter l'électrode à une très haute température : c'est une erreur. L'incandescence du bouton est un mal nécessaire; ce qu'il faut réellement obtenir, c'est l'incandescence, aussi vive que possible, de la masse de gaz qui l'entoure. Sans doute que, sous le choc violent des molécules gazeuses, le

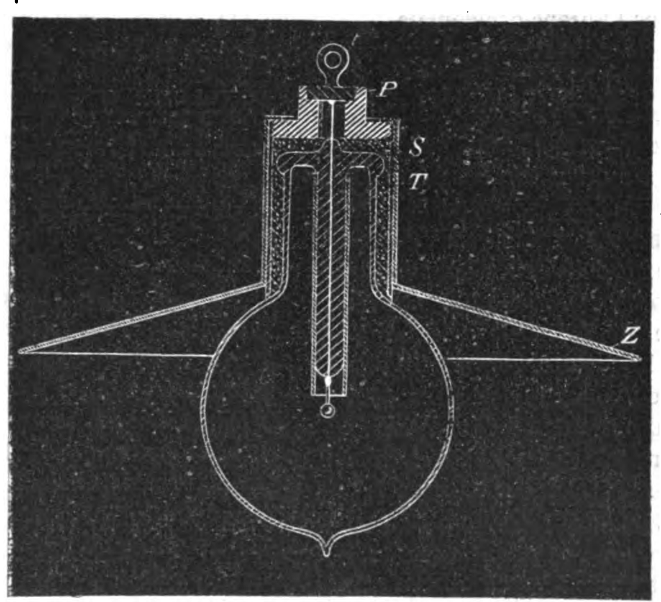
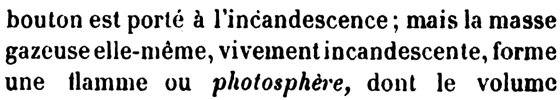


Fig. 20


bouton est porté à l'incandescence; mais la masse gazeuse elle-même, vivement incandescente, forme une flamme ou *photosphère*, dont le volume atteint plusieurs centaines de fois celui du bouton.

On accroît l'intensité de ces lampes en augmentant leur capacité électrostatique; par exemple, en glissant sur leur partie cylindrique un réflecteur Z muni d'un prolongement T (fig. 20). La lampe est suspendue par le conducteur *t*, qui amène le courant, et la pièce isolante P sépare le prolongement T de ce conducteur.

Phénomène de Crookes, tubes lumineux. — M. Tesla reproduit les phénomènes de Crookes, comme d'ailleurs tous ceux qui précèdent, avec une seule électrode. On sait que le savant physicien anglais a démontré qu'en poussant la raréfaction dans un tube ou une ampoule, de manière à n'avoir plus qu'une pression de quelques millionièmes d'atmosphère, l'on obtient, sous l'influence du courant alterné d'une bobine d'induction ordinaire, des effets de fluorescence très vive, des effets calorifiques et des effets mécaniques. La matière affecterait alors un mode particulier appelé *état radiant*, qui est aussi éloigné de l'état gazeux que celui-ci l'est de l'état liquide. Tout se passe comme si les molécules gazeuses électrisées étaient lancées par l'électrode négative normalement à sa surface. Dans ce bombardement moléculaire, les molécules cèdent de l'énergie aux obstacles qu'elles rencontrent, et



cette énergie se manifeste, suivant les cas, par des effets lumineux, calorifiques ou mécaniques.

Si le choc se produit sur la paroi de l'ampoule, celle-ci est échauffée et illuminée. Si la matière radiante est interceptée par un écran, par exemple par une croix en aluminium, cette croix projette

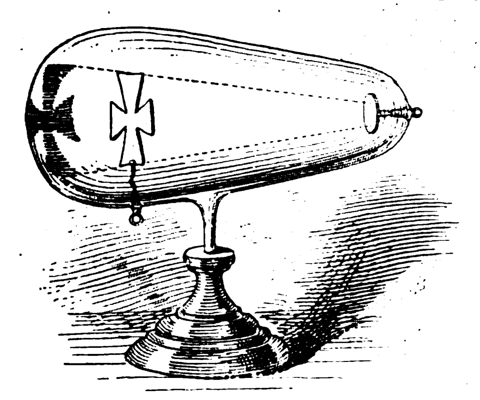


Fig. 21.

une ombre très nette sur la paroi opposée (fig. 21). Enfin, si l'électrode reliée à la bobine affecte la forme d'un large réflecteur (fig. 22) devant lequel

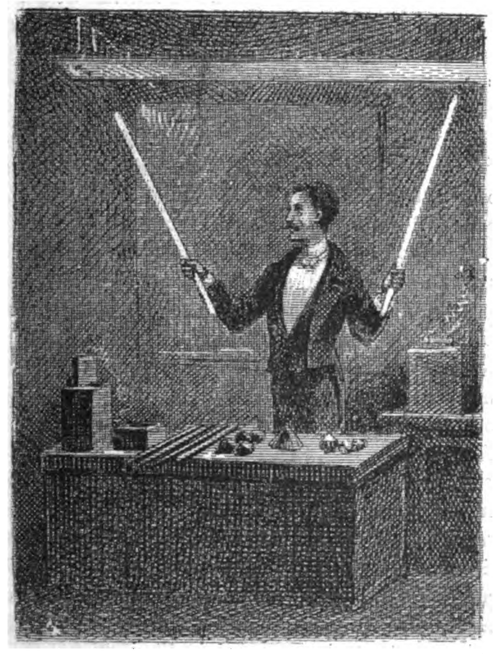


Fig. 23.

on dispose symétriquement un moulinet, mobile autour d'un axe horizontal, ce moulinet, d'abord immobile, se mettra à tourner lorsqu'on aura protégé sa base par un écran, de façon que les particules radiantes ne puissent plus l'atteindre qu'au-dessus de son axe.

Avec le dispositif de la figure 3 (courant de décharge d'un condensateur) et en reliant aux pôles de la bobine transformatrice deux larges feuilles métalliques parallèles, on obtient, entre ces feuilles, un champ électrostatique qui possède la propriété extrêmement curieuse et intéressante de rendre lumineux un tube à air raréfié, sans électrode ni communication électrique d'aucune

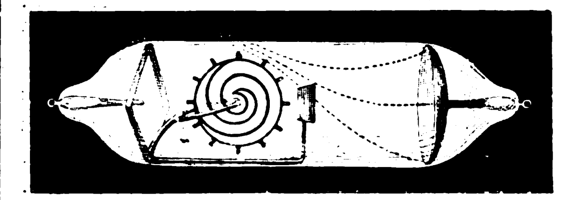


Fig. 22.

sorte. Ces feuilles de métal peuvent être écartées à plusieurs mètres l'une de l'autre et constituer, par exemple, deux panneaux opposés dans une salle. On pourrait alors suspendre dans cette salle, d'une manière quelconque, des tubes à air raréfié d'un mètre de longueur environ, qui s'illumineraient spontanément et éclaireraient la salle. M. Tesla voit dans ce phénomène le principe

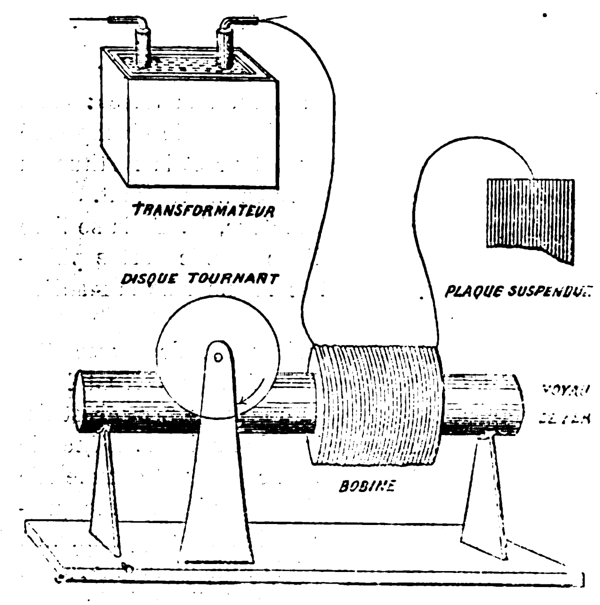


Fig. 24.

d'un nouveau mode d'éclairage qui pourrait bien être l'éclairage de l'avenir.

Dans l'expérience dont M. Tesla s'est servi pour représenter ce phénomène devant la Société internationale des électriciens, les pôles de la bobine étaient reliés : l'un au sol, l'autre à une plaque métallique d'environ 3 mètres de long et 35 centimètres de large, et suspendue à $2^{m},50$ au-dessus de la tête de l'expérimentateur (fig. 23). Le champ

électrostatique s'étendait ainsi entre le sol et ce plafond métallique.

Des tubes à air raréfié de plus d'un mètre de long, tenus à la main, s'éclairaient spontanément d'une lumière blafarde assez comparable au rayonnement lunaire. M. Tesla les brandissait comme des glaives flamboyants. Cette expérience a produit sur l'auditoire une profonde impression.

Effets mécaniques. — M. Tesla a présenté également un petit moteur qui a les plus grandes analogies avec le gyroscope de MM. de Fonvielle et Lontin, dont il a été longuement parlé dans ce journal; mais ici, la rotation du disque est obtenue au moyen d'un seul pôle de la bobine. L'appareil se compose (fig. 24) d'une bobine traversée par un long noyau de fer doux; l'une des extrémités de cette bobine est reliée à une borne du transformateur, l'autre, à une plaque métallique suspendue et isolée.

Un disque de cuivre mobile sur un axe horizontal, placé dissymétriquement par rapport à la bobine et n'ayant avec elle aucune connexion, se met à tourner lorsque le transformateur est actionné. Il n'est même pas nécessaire, d'après M. Tesla, de relier la bobine au transformateur; il suffit de la relier, d'une part, à une plaque métallique librement suspendue dans le voisinage du transformateur, et de l'autre, à la terre : cette plaque recueille de l'énergie dans le champ créé par les pôles du transformateur et la restitue au moteur, qui se met encore en mouvement.

A propos de ce petit moteur, M. Tesla se livre à des considérations d'une grande portée philosophique, qui peuvent se résumer de la manière que voici :

Il ne doit pas être nécessaire de *transmettre l'énergie;* les générations futures verront leurs machines actionnées par une puissance qui est disponible en tous les points de l'univers. L'énergie existe, en effet, dans tout l'espace; et comme elle est, de sa nature, *cinétique,* ce n'est qu'une question de temps pour que les hommes apprennent à atteler leur machinerie à la roue de la nature. On peut citer comme exemple, à l'appui de cette thèse, le radiomètre de Crookes, qui tourne jour et nuit, aussi bien dans l'obscurité qu'à la lumière.

Effets physiologiques. — Dans le cours de ces expériences, M. Tesla s'est mis les deux mains respectivement en communication avec les deux pôles du transformateur. Il supportait ainsi, sans en être trop incommodé, le courant de décharge, bien que le potentiel aux bornes fût d'environ 70 000 volts. Avec une fréquence moindre (celle des machines ordinaires), l'effet eût été foudroyant.

Dans cette expérience, il est nécessaire, pour éviter les brûlures de l'étincelle, de toucher les bornes à l'aide de pièces métalliques tenues à la main.

Mais, dans cette voie, M. Tesla a été devancé par M. d'Arsonval, et il est nécessaire de nous arrêter un instant sur ces effets physiologiques, pour rendre hommage aux beaux travaux de l'éminent professeur au Collège de France.

(*A suivre.*) F. Kéramon.

LE CACHALOT DE L'ILE D'OLÉRON

La mer vient de jeter sur la côte de l'île d'Oléron un Cachalot; souvent, les marins donnent ce nom aux grands souffleurs, morts, qui échouent ainsi sur le rivage; mais il s'agit bien cette fois d'un véritable Cachalot, et l'événement est assez rare pour qu'on en parle avec quelque détail.

Sur la demande des professeurs d'anatomie comparée du Muséum, feu M. Gervais et son successeur, M. G. Pouchet, le ministère de la Marine a, depuis quinze ans, donné des instructions aux commissaires de l'inscription maritime, plusieurs fois renouvelées, pour qu'ils eussent à informer l'administration du Muséum dès que se produirait un de ces échouements de grands Cétacés. Le Muséum d'histoire naturelle doit déjà de précieuses acquisitions à ce système d'informations, qu'on s'est empressé d'imiter dans d'autres pays.

M. le professeur Pouchet, aussitôt prévenu, a chargé l'assistant de sa chaire, qui est aussi son collaborateur dans l'étude des Cétacés, M. le Dr Beauregard, de se rendre à Oléron, où les intérêts du Muséum avaient été d'ailleurs sauvegardés dès le premier moment, avec le zèle le plus éclairé, par le commissaire de l'inscription maritime au château, M. Forge.

Les Cétacés qui arrivent à la côte sont considérés comme « épaves ». Ils doivent, en conséquence, aux termes de la loi, être vendus au profit de la Caisse des invalides de la marine. C'est là une destination sacrée contre laquelle ne saurait prévaloir même l'intérêt de la science. Mais, en raison de la nature des choses, tout s'arrange au mieux. Un cadavre de grand Cétacé représente en huile une valeur assez considérable, mais il faut extraire cette huile; l'échouement a souvent lieu dans des parages déserts ou d'un accès difficile; pour exploiter l'huile, il y faudra transporter tout un matériel de chaudrons, installer des fourneaux, se procurer le combustible nécessaire, enfin, il y a la main-d'œuvre. Tout cela entre en compte et diminue singulièrement le prix des enchères. Le Muséum,



de son côté, s'il y voit avantage pour ses collections, se rend acquéreur et trouve encore le moyen de rentrer dans une partie du prix d'achat en rétrocédant à l'amiable le lard et la graisse dont il n'a que faire.

Le Cachalot d'Oléron est venu à la côte au lieu dit Domino, près de Chancre, à plus de 20 kilomètres du château où réside le commissaire de l'inscription maritime. L'animal mesure 12 mètres. M. Beauregard, en arrivant, a pu constater qu'il était en fort bon état; seul, le dernier bout de la queue manque, sans doute mangé, après la mort de la bête, par quelque grand poisson. Les premiers visiteurs de l'épave ont aussi enlevé — ils n'y manquent jamais en pareil cas — plusieurs dents, mais on les retrouvera.

D'après les dimensions de l'animal, ce doit être un jeune mâle ou une femelle adulte, la femelle du Cachalot, contrairement à ce qui a lieu chez les Baleines, atteignant à peine le tiers de la longueur du mâle. L'animal est sur le ventre et on n'a pu encore en établir le sexe. Le travail de dépècement méthodique a dû commencer le matin sous les yeux de M. le Dr Beauregard, qui a déjà surveillé plusieurs opérations du même genre; mais, dès la veille, ce savant avait pris des photographies de l'étrange bête toute en tête, on pourrait presque dire toute en front, et dont les formes extérieures étaient encore complètement inconnues des naturalistes il n'y a pas quinze ans.

Le Cachalot ne fréquente pas nos côtes, mais on en trouve au milieu de l'Atlantique, dans les parages des Açores, où les chassent les baleiniers espagnols et portugais qui sont aussi un peu contrebandiers. C'est le grand courant atlantique, vulgairement appelé Gulf-Stream, qui conduit leurs cadavres sur nos côtes.

Depuis la matinée célèbre du dimanche 14 mars 1784, où trente et un Cachalots vivants vinrent se jeter sur le sable de la baie d'Audierne, terrifiant de leurs beuglements les fidèles qui entendaient la messe dans une chapelle près de là, on n'a vu qu'une fois deux Cachalots sur la partie de nos côtes baignée par l'Océan. C'était en 1875, devant Guéthary; l'un deux fut harponné et son squelette figure au Musée de Bayonne. Les cadavres jetés au rivage n'ont guère été plus nombreux. En 1872, un Cachalot putréfié échoue dans la Conche-d'Amour, près du phare de Biarritz. En 1890, un autre, également dans un état avancé de décomposition, arrive sur l'île de Ré.

L'échouement de l'île d'Oléron est donc le troisième depuis un siècle. On voit que c'est là, comme nous le disions, un événement scientifique peu fréquent.

LABOURAGE A VAPEUR

Pendant trop longtemps, les agriculteurs français se sont tenus en arrière des progrès que les Anglais et les Américains apportaient à leur matériel agricole. Sait-on, par exemple, que nos premières Écoles d'agriculture datent seulement de la première moitié de ce siècle? on ne se croirait pas dans le pays de Mathieu de Dombasle.

Pourtant, il y a longtemps que Sully, ministre du bon roy Henri IV, disait: *Labourage et pastourage sont les deux mamelles dont la France se nourrit.*

Trois siècles ont passé depuis, et les dernières statistiques nous apprennent que sur nos 50 millions d'hectares de terre cultivable, 4 millions 1/2 sont absolument sans culture, ce sont des landes, des bruyères ou des terrains marécageux; 4 millions également sont couverts de prés naturels non irrigués; coteaux, herbages, plaines, montagnes, plus de 3 millions 1/2 sont en jachères. Si l'on y ajoute 5 millions d'hectares en bois et forêts, non exploités et même privés de chemin, on arrive à un total de 17 millions d'hectares qui restent incultes, soit près du tiers de notre sol cultivable. Passe encore pour les forêts dont l'utilité est de toute évidence, mais que dire des 12 millions d'hectares restant!

Les efforts persévérants de quelques hommes d'élite ont enfin obtenu pour l'agriculture, dans notre pays, le rang qui lui appartient. Grâce à eux, l'enseignement agricole s'est développé et perfectionné; longue serait la liste des établissements de haute valeur où l'agriculture est enseignée à tous les degrés, et qui se sont fondés sur leur initiative et sous leur haut patronage.

Inutile de dire les excellents résultats obtenus dans ces maisons, dirigées par des maîtres expérimentés et dévoués; mais elles en ont donné un autre bien inattendu : devant un pareil mouvement, l'État s'est cru dans l'obligation de multiplier à son tour les quelques Écoles d'agriculture qu'il possédait, disséminées sur tout le territoire; il a réglementé son enseignement agricole, y a apporté l'ordre et la hiérarchie.

L'esprit qui a guidé dans la laïcisation de l'enseignement à tous les degrés n'a, sans doute, pas été étranger aux décisions prises; du moins, celles-ci nous ont-elles doté d'un enseignement agricole officiel, qui, jusque-là, n'existait qu'à l'état d'ébauche. Ajoutons que celui-ci n'a pas nui à l'enseignement libre, plus prospère et plus

brillant que jamais; nous n'en voulons d'autre preuve que les nombreuses récompenses qui lui sont décernées dans tous les concours.

Tandis que l'enseignement agricole se développait ainsi, dans notre pays, les progrès de la machinerie agricole étaient singulièrement plus lents ; nous restions tributaires de l'étranger et le marché français était inondé de machines anglaises et américaines qu'il fallait bien employer parce qu'elles offraient de réels avantages sur les machines françaises.

Les crises industrielles ont un bon côté qui n'est pas niable: elles viennent à bout de l'apathie des gens les plus réfractaires au progrès. On peut dire qu'un vigoureux coup de fouet a été donné depuis quinze ans à la fabrication française des machines agricoles; aujourd'hui, les noms de Bajac, Albaret, Broquet sont connus du monde entier, au même titre que ceux des constructeurs de Lincoln ou de Manchester.

Les concours agricoles ne comptent plus guère d'exposants étrangers; nos éleveurs rivalisent avec les créateurs des races Durham, et l'Angleterre n'a plus le monopole des beefsteaks.

Au dernier Concours de Paris, les visiteurs ont pu voir, entre autres nouveautés, l'accouplement des locomobiles à treuil de MM. Boulet et Cie et des charrues Bajac spéciales au labourage à vapeur.

Ces deux grands constructeurs ont associé leurs efforts pour arriver à acclimater ce genre de labourage en France et dans nos colonies d'Algérie et de Tunisie. Ils sont arrivés à des résultats satisfaisants, que nous nous faisons un plaisir de signaler aux intéressés.

Les premières tentatives de l'emploi de la vapeur pour le labourage remontent à 1830; elles furent faites par le major Prats.

En 1852, John Fowler fils, de Cornhill, et un fermier écossais, David Greig, firent une association pour le travail de la terre par la vapeur et fondèrent les ateliers de Leeds. La Société royale d'agriculture d'Angleterre leur décerna, en 1855, au concours de Chester, le grand prix de 12 500 francs.

En 1862, ces appareils furent expérimentés en France à la ferme Villeroy, près Meaux. On fit usage d'une locomotive routière de 20 chevaux et d'une charrue à quatre socs. En 1867 et en 1878, d'autres expériences eurent lieu à Petit-Bourg (Seine-et-Oise), avec des locomotives routières de 10 à 12 chevaux et des charrues à 6 socs pour des labours superficiels.

Pour ce travail, les deux routières étaient placées parallèlement l'une à l'autre et à une distance d'environ 330 mètres; un câble en acier qui les reliait pouvait à volonté s'enrouler sur une bobine fixée sous le corps de chaque machine. La charrue bascule, fixée au câble, se déplaçait à volonté dans un sens ou dans l'autre.

Le système Howard, essayé également en 1867, à Petit-Bourg, comportait une seule routière et une ancre automotrice à l'autre fourrière du champ.

Ces appareils eurent un grand succès; en Angleterre, il y avait, en 1880, plus de 1000 fermiers labourant à la vapeur. En France, on recula devant le prix élevé de ces appareils qui ne conviennent qu'aux grandes exploitations.

Aujourd'hui que toutes les grandes fermes possèdent leur locomobile qui sert pour le battage, il devenait très intéressant de trouver un emploi pour cette machine qui, pendant 7 ou 8 mois de l'année, est au repos.

Les nouvelles plantations de vignes, que l'on fait dans toutes les contrées phylloxérées et qui exigent des labours profonds de 0m,50 à 0m,60, ont inspiré à certains constructeurs l'idée de faire le labourage avec la locomobile. Il suffit pour cela d'avoir un treuil indépendant que l'on peut, sans grande perte de temps, séparer de la machine et remonter sur ses roues. Le treuil et les locomobiles de MM. Boulet et Cie, combinés avec la charrue Bajac, atteignent ce but.

L'appareil, comme l'indique le dessin, se place sous la locomobile entre les roues de laquelle il est maintenu. Une courroie, que l'on peut débrayer à volonté en la poussant sur une poulie folle, transmet le mouvement au treuil. Deux tambours, à joues très robustes, portent un câble en acier de longueur suffisante pour faire un sillon de 250 à 300 mètres. Le câble passe sur deux poulies de renvoi montées sur le treuil, vient à l'extrémité de la parcelle à labourer, et fait retour sur une poulie de renvoi accrochée soit à une chaîne, soit à un chariot ancre.

Si l'on se sert d'une chaîne qui peut avoir vingt ou vingt-cinq mètres de longueur, on constitue deux ancrages solides au moyen de piquets en bois ou en fer, et on y fixe la chaîne; la poulie de renvoi accrochée à cette chaîne est déplacée par un aide à mesure que le travail avance.

Si l'on utilise un chariot-ancre, il n'y a aucun ancrage à faire; ce chariot porte, en effet, quatre disques tranchants qui s'enfoncent dans le sol et résistent à la traction du câble.

Le treuil et la locomobile sont posés sur une

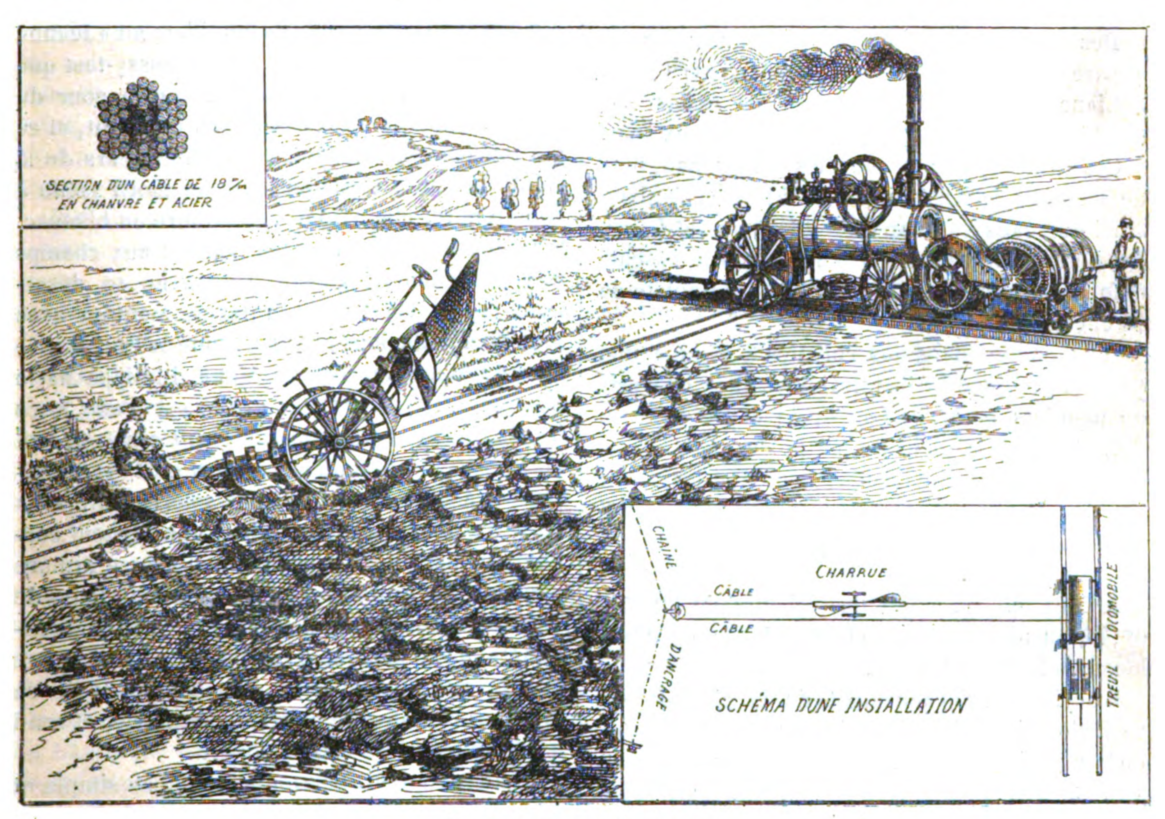
voie formée de quatre fers à plancher; quand il faut déplacer le matériel, on enroule une corde sur un cabestan de marine fixé sur le côté du treuil; cette corde, attachée à un piquet fiché en terre, détermine par son frottement l'avancement de tout l'appareil. Pendant le labour, les hommes placés à la machine avancent, quand cela est nécessaire, les fers à plancher, de façon à prolonger la voie à mesure de l'avancement du travail.

Le treuil communique ainsi, au moyen du câble de traction, un mouvement de va-et-vient à la charrue, selon que l'un ou l'autre des deux tambours commande.

A chaque extrémité de la raie, la charrue est basculée et se trouve prête à repartir de suite pour entamer une nouvelle raie.

Les câbles qui servent à la traction sont en chanvre et acier, ils ont de 15 à 18 millimètres de diamètre.

Le principe du labourage à vapeur repose exclusivement sur l'emploi des câbles en acier. Ceux-ci venaient d'abord d'Angleterre; mais, depuis quelque temps, la Corderie Centrale de Paris, qui pratique spécialement cette fabrication, est arrivée à des résultats que nous ne pouvons moins faire que d'enregistrer ici.



Le labourage à vapeur.

Les fils d'acier servant à la composition du toron, doivent varier de grosseur entre 1 millimètre 1/2 et 2 millimètres 1/2; au-dessous de 1 millimètre 1/2, ils seraient trop fins et supporteraient mal l'usure; au-dessus de 2 millimètres 1/2, ils seraient trop gros pour l'enroulement sur le tambour. Le toron doit être à base de 6 fils recouvrant un septième fil en âme; enfin, suivant la force désirée, le câble est fait de 4, 5 ou 6 torons avec l'âme centrale en chanvre goudronné.

Ces fils offrent une résistance à la rupture variant de 110 à 180 kilos par millimètre carré de section; ils sont de même qualité que les rayons de roues de vélocipèdes. (Voir dans la figure la section d'un câble de 18 millimètres.)

L'effort moyen exercé sur un câble de labour varie entre 1800 et 2000 kilos, avec une vitesse d'avancement de $0^m,30$ à $0^m,50$.

Selon le travail à exécuter, la profondeur du labour à la seconde et la quantité de travail à produire, on se sert de locomobiles de 6, 8, 10 et 12 chevaux.

La charrue système Bajac, dont nous indiquons le fonctionnement dans la figure, est réglable à volonté en largeur et en profondeur. Elle permet de

labourer à des profondeurs variant de 0m,40 à 0m,70. Un homme placé sur le siège, à l'arrière de la charrue, la dirige au moyen d'un volant, selon les besoins : au bout de chaque raie, cet homme est obligé de descendre et de basculer la charrue qui est à double effet, il remonte sur l'autre siège pour repartir en sens inverse.

Pour les labours de céréales, labours de 15 à 20 centimètres de profondeur, on emploie des charrues de 3, 4, 5 ou 6 socs de chaque côté. On prend ainsi une largeur beaucoup plus grande et la production journalière est plus élevée.

Des expériences très intéressantes au moyen des appareils Boulet et Bajac ont eu lieu en avril 1892, à Liancourt : on utilisait pour ces essais une machine de 8 chevaux et une charrue à deux socs.

Ces essais ont été renouvelés à Taffaman, près de Tlemcen, en Algérie, et à Mégrine, en Tunisie, ainsi que dans les Charentes et le Maine-et-Loire. En Algérie, on s'est servi d'une charrue bascule défonceuse très puissante et d'une locomobile de 10 chevaux.

Il y a encore, dans nos colonies d'Afrique, une très grande quantité de terrains incultes, couverts de palmiers nains, de lentisques et de diss ; on défriche dans la majeure partie des cas, à bras d'hommes ; ce travail de défrichement est fait, soit par des Marocains, soit par des Espagnols qui reçoivent un salaire de trois cents francs par hectare défriché.

A Mégrine, on a fait des labours de 0m,35 à 0m,40, au moyen d'une charrue bisoc et d'une locomobile de 8 chevaux.

La vitesse d'avancement de la charrue est variable suivant la nature des terrains et la force de la machine : on peut compter sur une vitesse de 0m,30 à 0m,40 pour le défoncement, et atteindre de 0m,50 à 0m,70 pour les labours superficiels pour céréales. Le constructeur a apporté tous ses soins à l'agencement général des coutres, socs et versoirs, qui sont en acier forgé très résistant. Les expériences de Taffaman (province d'Oran) ont mis en évidence les avantages de ces charrues, les premières qui aient permis de défricher, d'une façon continue, les touffes de palmiers nains. Ce résultat ouvre de nouveaux horizons à la grande culture algérienne.

Le personnel nécessaire pour conduire un chantier de labourage de ce système est de trois hommes ; un mécanicien, un aide pour manœuvrer le treuil, un laboureur sur la charrue.

Le morcellement de la propriété en France ne permet pas souvent l'emploi du labourage à vapeur qui offre une économie considérable sur le labourage à traction animale. Pourtant, il s'est beaucoup développé depuis deux années, et c'est certainement le labourage de l'avenir.

Y. Guédon,
Ingénieur civil.

ARMURES ET CHEVAUX
DE JEANNE D'ARC (1)

Nous avons dit combien « gentillement » Jeanne « montoit sur son coursier, armée aussy-tost que chevalier qui fust en l'armée ne en la cour du roy (2). » Ce qui n'est pas moins étonnant, et ce qui touche bien davantage les admirateurs de la sainte héroïne, c'est que, par un motif facile à comprendre, elle gardait son armure au bivouac. « Si le cas advenoit qu'elle logeast aux champs avec les gens de guerre, jamais ne se désarmoit (3). » On trouve la même mention avec plus de détails dans la lettre latine de Perceval de Boulainvilliers au duc de Milan, Philippe-Marie Visconti (21 juin 1429) : « Elle est d'une force inouïe, jusqu'à rester *complètement armée* durant six journées consécutives, jour et nuit (4). » Quiconque a passé quelques nuits sous la tente, sans se déshabiller, jugera qu'il faut une vigueur surhumaine pour ne pas quitter une grosse armure pendant six nuits comprises entre six jours de marche, et trouvera que le mot *inouïe* de Boulainvilliers n'est pas exagéré. La date de la lettre prouve que Jeanne était alors au début de sa mission, c'est-à-dire nullement aguerrie, et rend le fait encore plus extraordinaire.

Tout est grand, parce que tout est simple et sans recherche de l'*effet,* dans la vie de la Pucelle. Elle n'hésitait pas, lorsqu'il était nécessaire, à frapper l'imagination des masses par quelque trait hardi, tel que sauter à cheval sans se servir de l'étrier, courir la lance à diverses reprises, sans doute pour amuser les jeunes chevaliers et leur donner confiance en elle ; mais, dans les circonstances vulgaires, elle se conduisait sans cesse avec cette simplicité charmante qui n'est pas l'un des côtés les moins attrayants de sa physionomie. A Poitiers, par exemple, après s'être tirée victorieusement des interrogatoires des docteurs, elle

(1) Suite, voir p. 388.
(2) Jean Chartier.
(3) *Chronique de la Pucelle.*
(4) *Inaudibilis laboris, et in armorum portatione et sustantatione adeo fortis, ut per sex dies, die noctuque, indesinenter et complete maneat armata.*

quitta la ville sans la plus petite apparence de vanité, montant sur son cheval comme une brave fermière qui va vendre ses œufs et son beurre au marché voisin. Écoutons un souvenir d'un écrivain du XVI[e] siècle, Jean Bouchet (1) : « J'ai ouï dire en ma jeunesse..... à feu Christofle du Peyrat, lors demourant à Poitiers et près de ma maison, qu'en madicte maison y avoit eu hostellerie..... où Jehanne estoit logée (2) ; et qu'il la vit monter à cheval toute armée *à blanc* pour aller au lieu d'Orléans. Et me monstra une petite pierre qui est au coin de la rue Sainct-Estienne, où elle print avantage pour monter sur son cheval. » Je recommande aux méditations des amateurs de « mise en scène » cette bonne et naïve petite Jeanne, prenant avantage d'une pierre pour monter à cheval ! La pierre est aujourd'hui déposée au Musée de Poitiers.

Quittons un peu les chevaux pour revenir aux armures. Que Jeanne ait eu plusieurs *armures de guerre* ou d'apparat, cela n'est pas douteux, comme nous l'avons fait voir. Mais elle eut aussi des armures, comment dire? de second ordre, de ces armures de demi-tenue, que l'on mettait alors pour les « reconnaissances », pour les jours où l'on ne prévoyait que des escarmouches insignifiantes. Le 8 mai (1429), de bon matin — c'était le lendemain de la prise des Tournelles, sous Orléans, — les Anglais sortirent de leurs bastilles et vinrent se ranger en bataille. A cette nouvelle, Jeanne « se leva de son lit, et s'arma seulement d'un jasseren (ou jazeran, cotte de mailles légère) ; mais elle ne voulut pas qu'on attaquât les Anglais : elle voulut qu'il leur fût permis de s'en aller, s'ils en avaient désir (3). » La *Chronique de la Pucelle* nous donne la raison de cet armement sommaire : « Elle estoit seulement armée d'un *jasseren*, pour la blessure qu'elle avoit eue la journée de devant. »

On avait également alors toute une série de casques, répondant à des besoins divers. Avec le gros harnais marchait le *heaume* ou l'*armet*. A l'époque de Charles VII, l'armet portait par derrière une énorme *bavière*, sorte de pelle qui protégeait le col contre les coups d'épée. Le duc d'Alençon (4) nous montre Jeanne coiffée d'un autre casque, la *chapeline*, casque léger, en forme de calotte, sans *masque* ni *bavière* (1) : « Jeanne était sur l'échelle (au siège de Jargeau), portant son étendard ; l'étendard fut atteint par une pierre. Jeanne elle-même fut frappée à la tête, mais le coup s'amortit sur la *chapeline* qu'elle portait. » Il faut avouer qu'ici, la coiffure n'était pas appropriée à la circonstance, et que monter à l'assaut avec une simple chapeline est un acte d'intrépidité qui pourrait s'appeler de la folie.

Cette intrépidité faillit être fatale à la brave enfant. Je croirais volontiers que Jeanne commit cet acte d'héroïsme insensé pour donner du cœur aux troupes, au duc d'Alençon lui-même, qui se montraient fort découragés. On sait que Jargeau, ville et château très puissants, était une des positions les plus importantes des bords de la Loire ; et Jeanne tenait à s'en emparer coûte que coûte, ne voulant pas laisser cette place anglaise derrière elle dans sa marche sur Reims.

Jargeau ne fut pris que le quatrième jour, après quatre batailles acharnées. Le quatrième jour, au matin — le jour où Jeanne fut blessée, — les Anglais avaient fait des sorties désespérées, mais avaient été repoussés. Suffolk, qui défendait le château, voyant les murs entamés, fit demander une suspension d'armes de quinze jours. Jeanne répondit : « Que les Anglais aient la vie sauve et partent, s'ils veulent, en leurs robes et gippons ; autrement, ils seront pris d'assaut (2). »

C'est là que le duc d'Alençon hésita. Ce n'était pourtant pas un timide. Mais Jeanne, enfant de dix-sept ans, était sans doute moins timide que lui. Voici, ce me semble, un échantillon d'éloquence militaire qui vaut mieux que les discours arrangés de Tite-Live et les pompeuses harangues du *Conciones;* Jeanne dit : « Hardiment à l'assaut ! à l'assaut ! Quand Dieu veut, il faut agir ! As-tu peur, gentil duc ? Ne sais-tu pas que j'ai promis à ton épouse de te reconduire sain et sauf ? » Et le duc d'Alençon n'hésite plus, et tout le monde court à l'assaut. On apporte des fascines pour combler les fossés ; on dresse des échelles contre les remparts. Les Anglais se défendaient *moult vertueusement* (3) : ils écrasaient les assiégeants sous des pierres énormes, qui pleuvaient comme grêle du haut des remparts. On voyait dans ce

(1) *Annales d'Aquitaine.*

(2) Il semble qu'ici Jean Bouchet commette une légère erreur : Jeanne logeait dans un « hostel » particulier et non dans une « hostellerie », d'après tous les témoignages contemporains.

(3) Réhabilitation. Déposition du comte de Dunois : *Quo viso, dicta Puella surrexit de lecto, et armavit se solum uno habitu, gallice « jasseren » ; non tamen voluit,* etc.

(4) Réhabilitation. Déposition du duc d'Alençon : *Et erat ipsa Johanna in scala, tenens in manu sua vexillum suum..... Et ipsa Johanna fuit percussa super caput de uno lapide; quod fuit diminutum super « capellinam » ipsius Johannæ.*

(1) On mettait souvent le heaume par-dessus une chapeline.

(2) Réhab. Déposition du duc d'Alençon.

(3) Chroniques de Monstrelet.



terrible assaut (1), du côté des assiégeants, des monceaux de pierres, des pans de murs abattus, et de nombreux cadavres ; du côté des assiégés, le spectacle n'était pas moins sanglant, et les remparts étaient couverts d'environ cinq cents morts ou blessés. Après quatre heures de combat, la victoire était encore indécise, lorsque Jeanne, marchant vers le point où les Anglais faisaient la plus grande résistance, monte à l'échelle, son étendard à la main. C'est alors qu'un bloc de pierre fut lancé sur sa *chapeline ;* mais Dieu voulut qu'il se brisât en plusieurs éclats. Jeanne tombe (2) par la violence du coup ; mais, bientôt, elle se relève, et monte à l'échelle de nouveau, criant : « Sus ! sus ! ayez bon courage ! Notre-Seigneur a condamné les Anglois, à cette heure, ils sont tous nostres ! » A ces mots, les Français redoublent d'efforts. Les voilà dans la forteresse et dans la ville ; mais les ennemis opposent encore une énergique résistance : chaque rue est barricadée, chaque maison défendue. Il faut encore livrer une série d'assauts et de combats meurtriers (3) (14 juin 1429).

Je n'ai pas pu résister au plaisir de citer cette brillante page d'histoire, aussi belle (et plus vraie sans doute) qu'une page d'histoire romaine. Et, puisque nous sommes dans les souvenirs antiques, Jeanne donnant l'assaut de Jargeau coiffée seulement d'une chapeline (petit chapeau), ne vous semble-t-elle pas devoir être mise en parallèle avec ce consul romain, qui vint à la bataille *tête nue,* pour inspirer à ses soldats le mépris du danger ?

Pour terminer la galerie des casques de Jeanne d'Arc, au moins de ceux dont parlent les chroniques, disons encore ceci : le chevalier d'Aulon (4) nous apprend que Jeanne, à Saint-Pierre-le-Moutier, était armée d'une *salade*. Les salades du temps de Charles VII étaient d'une forme très particulière : on en a plusieurs spécimens au Musée d'Artillerie de Paris (5). Voyez celle qui surmonte l'armure G. 2.

On trouve dans les « Études sur les casques..... » (1835) (6) de mon confrère l'ingénieur C. N. Allou, les lignes suivantes : « Le quatrième et dernier des casques que nous empruntons à MM. Dubois et Marchais a été attribué à Jeanne d'Arc. Il a quelques rapports avec celui qu'on donnait à Roland (1), mais on n'y observe ni crête, ni gorgerin ; il n'a qu'une visière d'une seule pièce. C'est un casque fort simple, qui n'a peut-être appartenu qu'à quelque chevalier ignoré. » La chose semble probable ; en tout cas, à regarder le dessin donné par Allou, le heaume est beaucoup plus nouveau que Jeanne d'Arc. Il n'a pas plus coiffé la bonne Pucelle que l'autre n'a coiffé le paladin de Roncevaux. Prenons-en notre parti !

Parmi les chevaux de Jeanne d'Arc, il en est un qui compta peu dans sa vie militante, mais qui ne compta que trop dans sa vie de prisonnière : c'est la haquenée de l'évêque de Senlis. Le cas est par lui-même insignifiant : il en arrive d'analogues tous les jours en temps de guerre. Aucun chroniqueur ne le mentionne ; aucun n'aurait eu la pensée de le mentionner. Il a fallu la méchanceté des juges de Rouen, leur acharnement à chercher des griefs contre la Pucelle, pour insister sur une pareille affaire. Voici les faits :

Vers la fin du mois d'août 1429 (2), Jeanne ayant besoin d'un cheval de plus, d'un cheval bon pour la guerre et pour les voyages, en fit la demande au sire de La Trémoille. Celui-ci, qui n'était pas très scrupuleux sur les moyens, et qui, probablement, avait quelque motif particulier pour désirer froisser l'évêque de Senlis, n'imagina rien de mieux que de mettre en réquisition la haquenée favorite de Monseigneur, sans avertir nullement la Pucelle de ce procédé peu délicat. Cependant, Jeanne l'apprit ; et, comme d'ailleurs elle ne trouvait pas que le cheval fût de bon service, elle le fit remettre à La Trémoille pour qu'il le rendît à l'évêque. Elle a déclaré qu'elle avait en même temps écrit au prélat.

Cette affaire, en somme si petite, fut l'objet de questions sans fin lors du procès de condamnation. « Interroguée pourquoy elle prinst la haquenée de l'évesque de Senlis, respond : Elle fut achetée 200 salus (d'or). Si l'évesque les eust ou non, elle (Jeanne) ne sçait ; mais il en eust assignation, ou il fut payé. Et si (3), elle lui escri-

(1) *Histoire au vray.*

(2) *Prostata.* Dépos. du duc d'Alençon.

(3) Extraits des dépositions du duc d'Alençon, du comte de Dunois, de Louis de Contes, de l'abbé Pasquerel, aumônier de Jeanne, etc. (Réhab.)

(4) Réhab. Déposition de Jean d'Aulon.

(5) « La salade était un heaume sans crête, peu orné., ordinairement sans division dans la visière. » (Carré). Du temps de Charles VII, la salade était munie par derrière d'un large rebord. Le mot *salade* devrait s'écrire *çalade*, car il paraît venir des dialectes romans, la racine étant *celat* (caché).

(6) *Mémoires de la Société des antiquaires de France.*

(1) C'est un casque du XVIe siècle. Cette rage d'attributions fantaisistes est heureusement passée aujourd'hui ; du moins, elle passe.

(2) LEBRUN DES CHARMETTES.

(3) (Cependant). La phrase est très enchevêtrée au premier abord, par suite de l'emploi de *la troisième personne* dans le discours. Nous avons ajouté quelques mots éclaircissant le texte sans en changer aucunement le sens.



vit qu'il réairait la haquenée s'il voulait; et que elle (Jeanne) ne voulait point la haquenée parce qu'elle ne valait rien pour souffrir la peine. » La Pucelle dit ailleurs que « le cheval de l'évesque..... fut renvoyé au seigneur de La Trémoille, pour la rendre à Monseigneur de Senlis; et ne valoit rien ledit cheval à chevaucher pour elle. Et si, dit que ne le osta point de l'évesque ; et si, dit aussi qu'elle n'estoit point contente d'autre part de le retenir, pour ce qu'elle oyt (entendit) que l'évesque estoit mal content qu'on avoit prins son cheval, et aussi pour ce qu'il ne valoit rien pour gens d'armes » (1). On voulait prouver que Jeanne était en faute, qu'elle avait retenu le bien d'autrui d'une manière injuste : que prouva-t-on? Qu'elle n'était pour rien dans l'affaire de la haquenée de Senlis.

Il est intéressant de savoir quel cheval montait Jeanne, le jour à jamais néfaste de sa sortie de Compiègne (2), le jour où les Anglais crurent être vengés de toutes leurs défaites. Le procès de condamnation nous renseigne à cet égard, dans un interrogatoire qui nous fournit aussi de curieux détails sur les autres chevaux de la Pucelle.

« Interroguée si elle avoit ung cheval quand elle fut prinse, *coursier* ou *haquenée,* respond qu'elle estoit à cheval; et estoit un *demi-coursier* celluy sur qui elle estoit quand elle fut prinse. Interroguée qui lui avoit donné celluy cheval, respond que son roy ou ses gens lui donnèrent de l'argent du roy. Et avoit cinq coursiers de l'argent du roy, sans les trotiers, ou en avoit plus de sept (3). »

Le *coursier* était le grand cheval, propre pour la course et le combat (4). La *haquenée* ou *trotier* (5) était le cheval de petite taille, d'allure douce (cheval d'amble), et que montaient d'ordinaire les femmes, les ecclésiastiques, les magistrats..... Le *demi-coursier* tenait le milieu : plus fort que la haquenée et moins fort que le coursier, il servait pour les voyages et les parades, au besoin pour les combats. C'était le petit cheval de bataille, par opposition au *grand cheval de bataille* (expression qui s'est conservée jusque dans le langage actuel), lequel était le *coursier*. Pour prendre un exemple, il est évident que Jeanne, lors de l'histoire de la haquenée de Senlis, voulait un demi-coursier, et qu'on lui fit tenir un *trotier* pour lequel elle dissimule mal son mépris. Elle sait bien qu'elle avait cinq coursiers, quant aux trotiers (haquenées), elle ne s'en rappelle pas le nombre exact : cela ne compte pas (1).

Dans le même interrogatoire, une question indiscrète attire aux juges une superbe réponse, frappée comme une médaille antique. « Interroguée si elle eust oncques autres richesses de son roy que ces chevaulx, respond qu'elle ne demandait rien à son roy, fors bonnes armes, bons chevaulx, et de l'argent à payer ses gens de son hostel (2). »

Certes, la brave fille! elle ne demanda jamais d'argent que pour les autres. Elle nous apprend ailleurs que ses biens meubles représentent une assez forte somme, mais il convient de faire observer qu'elle n'en jouit guère. « Ses frères sont en possession de ses effets (*bona*), chevaux, épée (3) — à ce qu'elle croit — et divers autres

(1) Procès de condamnation.

(2) 23 mai 1430.

(3) Interrogatoire du 17 mai 1431. On peut rapprocher de la première réponse de Jeanne, la peinture de la sortie de Compiègne, par Georges Chastellain, historien du parti bourguignon : « Si monta à cheval, armée comme seroit ung homme, et parée sur son harnois d'une *huque* de rice drap d'or vermeil. Chevauçoit ung coursier lyart (gris pommelé), moult bel et moult fier, et se contenoit en son harnois et en ses manières, comme eust fait ung capitaine meneur d'un grand ost; et en cet estat, à tout son estendart hault eslevé et volitant en l'air du vent, et bien accompaigniée de nobles hommes beaucop, entour quatre heures après midy, saillit dehors la ville, qui, tout le jour, avoit esté fermée, pour faire ceste entreprinse par une vigille de l'Ascension. »

(4) *Equus bellator.* (Dict. de Trévoux.)

(5) *Tolutarius equus.* (Trévoux.)

(1) Donc, Jeanne avait une quinzaine de chevaux pour son service personnel. C'est beaucoup, pensera-t-on. Mais il faut se souvenir qu'elle était *général en chef*, et puis, à parler franchement, elle ne laissait pas à ses chevaux le temps de s'engourdir dans l'écurie.

(2) Procès de condamnation.

(3) Absolument impossible, bien entendu, de savoir de quelle épée il est ici question. Mais M. l'abbé Th. Cochard (*Existe-t-il des reliques, etc.....?*) fait, à ce propos, d'ingénieuses conjectures : « Dans les premières années du XVII[e] siècle, Borilly signalait à Peiresc, Provençal, ami de l'avocat général Charles de Lis, petit-neveu de Jeanne d'Arc, un *coutelas ancien*, qu'il tenait en présent du marquis de Canillac et qu'on lui assurait *estre de même que la garde de l'espée de la Pucelle d'Orléans.....* Le donataire lui avait dit *que ceste pièce avoit esté conservée depuis longues années dans sa maison*. (Extraits de la *Lettre de Borrilly à Peiresc*, communiquée par M. Tamizey de Larroque.) Il ne serait pas surprenant que l'épée que Borilly, en 1632, avait entre les mains..... eût passé à Peiresc, de Peiresc à Charles du Lis, et, par les descendants de ce dernier, à la famille de Maleyssie. — M. le marquis de Maleyssie écrivait, en effet, en 1872, qu'avant 1789, *sa famille possédait l'épée de la Pucelle et que cette relique avait disparu à la Révolution.* (Voyez *Bulletin de la Société archéologique de l'Orléanais*, t. V, p. 291.) On peut conjecturer, ajoute l'abbé Cochard, que l'épée dont parle M. de Maleyssie est celle que Jeanne déclarait à ses

objets d'une valeur de plus de douze mille écus (1). »

Ainsi donc, douze mille écus: voilà le prix de la France sauvée. Il faut ajouter à ces douze mille écus, les dix mille *francs* (2) pour lesquels l'héroïne fut vendue, — oh honte! et se dire que c'est là, comptée en or, espèces sonnantes et trébuchantes, la valeur du sang de la Pucelle.

*
* *

Nous ne croirons pas manquer de respect à la mémoire de Jeanne, en supposant que ses bons chevaux figuraient parmi les choses (ou plutôt les êtres) dont la privation lui fut sensible, et dont le souvenir la poursuivit pendant les longues heures de la captivité. Sans doute, alors, il arriva qu'elle se vit en rêve dans son glorieux harnais de guerre, montée sur un coursier frémissant, telle qu'elle fut le soir de la journée des Tournelles; ou le jour de la bataille de Patay, quand on lui mena Talbot prisonnier; ou durant les fêtes du sacre, quand elle s'avançait aux côtés du roi, tenant son étendard à la main. Dernière consolation de la captive! Et c'est peut-être au moment où Jeanne faisait ce rêve rafraîchissant, que ses misérables geôliers (3) l'éveillaient en sursaut pour lui crier: « L'heure de la mort est venue; on vient te prendre pour t'expédier! » A quoi la pauvre martyre se contentait de répondre en les priant de la laisser tranquille, et leur disant qu'ils manquaient de charité (4). Mais détournons les yeux de ces infamies! Nous nous sommes proposé d'étudier les armures et les chevaux de Jeanne d'Arc: notre tâche est terminée. Nous n'avons plus qu'à remercier le lecteur d'avoir bien voulu nous suivre dans les « petits chemins de l'Histoire », moins majestueux, à coup sûr, mais quelquefois plus intéressants que la grande route.

ÉMILE EUDE.

juges être restée, avec ses autres armes, en possession de ses frères. » Sans doute! mais..... qu'est-ce qui prouve l'authenticité de l'épée de la famille de Maleyssie, ou l'authenticité du *coutelas* Borilly-Peiresc?.....

(1) *Fratres ejus habent bona sua, equos, ensem (prout credit), et alia quæ valent plus quam XII millia scutorum.* (Condamn., Interrog. du 27 février.)

(2) Lettre à Jean de Luxembourg.

(3) On avait confié sa garde à cinq soldats anglais, dont deux étaient placés à la porte de la chambre, et trois à l'intérieur même. (Et les juges demandaient hypocritement pourquoi Jeanne ne voulait pas quitter l'habillement masculin!) Réhab. Déposition de Guillaume Manchon.

(4) Réhab. Déposition de J. Massieu.

DÉPOTS DANS LES PROFONDEURS DES MERS (1)

L'expédition du *Challenger* figurera parmi les plus célèbres qui aient jamais été entreprises dans l'intérêt de la science. Une publication considérable et d'une rare beauté fait connaître les faits nouveaux et importants que l'exploration a révélés, ainsi que les études approfondies dont ces faits ont été l'objet.

Pendant bien longtemps, les naturalistes ont cru que les énormes pressions et l'absence de toute lumière dans les grandes profondeurs marines devaient y rendre impossible toute manifestation de la vie.

Dès 1829, le capitaine John Ross et le lieutenant, devenu général, Sabine, explorant la mer de Baffin, annonçaient, il est vrai, avoir retiré des animaux vivants d'une profondeur de plus de 1800 mètres; mais cette assertion, de même que d'autres semblables, émanant de marins non moins dignes de foi, ne trouvaient pas le crédit auquel elles avaient droit. Ce n'est qu'en 1860, au retour d'une campagne au Groenland et à Terre-Neuve, que le docteur Wallich faisait justice des résistances à cet égard.

Vers la même époque, dès 1858, de nombreux sondages furent exécutés systématiquement pour la pose d'un câble télégraphique sous-marin entre l'Europe et l'Amérique: il en résulta des notions nouvelles pour la biologie et pour la géologie, et cela fit comprendre l'importance qu'auraient des recherches d'ensemble dans les grands bassins océaniques.

Nous devons rappeler ici la valeur démonstrative, pour la question qui nous occupe, d'une observation de M. Alphonse Milne-Edwards sur des fragments d'un câble sous-marin destiné à relier électriquement l'Algérie et la Sardaigne, et ayant séjourné à une profondeur de 2000 à 2200 mètres. Ce savant signalait des polypiers et des coquilles évidemment fixés sur ce câble dès leur jeunesse, car plusieurs s'y étaient exactement moulés et vivaient encore au moment de leur sortie de l'eau.

L'impulsion était donnée: des savants de nationalités diverses, en Norvège, en Angleterre et aux États-Unis, organisèrent des expéditions dans le des sein spécial d'explorer certaines régions profondes de la mer. Michaël Sars, sur les côtes de Norvège, Louis Agasssiz et le comte de Pourtalès, dans l'Atlantique (1867 à 1869, puis en 1872), plus tard Alexandre Agassiz (1877 à 1879), firent connaître des résultats d'un très haut intérêt. En Angleterre, Wyville Thomson et Carpenter, en opérant d'abord dans le voisinage des îles Féroë, puis dans la Méditerranée, arrivèrent à des résultats non moins remarquables.

(1) M. DAUBRÉE, dans le *Journal des Savants*.



Voyant surtout dans les données déjà acquises la promesse de découvertes ultérieures, plusieurs savants anglais conçurent alors le projet d'accomplir dans ce dessein spécial un voyage autour du monde, entreprise des plus vastes, à laquelle ils consacrèrent tous leurs efforts. L'Amirauté, après s'être concertée avec la Société royale de Londres, mit à leur disposition une corvette à hélice pourvue d'une machine à vapeur de 1200 chevaux, le *Challenger*, qui promena sa drague sur le fond de tous les océans, et dont le nom restera à jamais dans l'histoire des sciences. La Commission scientifique, munie des engins, des laboratoires et de toutes les ressources que l'on pouvait désirer, était présidée par sir Wyville Thomson, qui avait antérieurement, comme on vient de le voir, entrepris des explorations analogues.

Bien que l'expédition du *Challenger*, comme plusieurs de celles qui venaient de la précéder, eût surtout pour but de reconnaître les êtres qui vivent à de grandes profondeurs, elle devait également, d'après son programme, étudier avec soin, à l'aide de la sonde et de la drague, les formes et la constitution minérale des grands fonds de l'océan.

La quantité relativement petite de sédiments que les croisières avaient antérieurement recueillie et les aires très limitées auxquelles s'étaient bornées les investigations ne permettaient pas d'indiquer de lois générales sur la répartition des dépôts qui doivent se former dans les abîmes de la mer. Toutefois, ces premières recherches en faisaient déjà entrevoir l'importance géologique; elles ouvraient ainsi la voie à des expéditions spéciales dans ce monde nouveau.

Le voyage du *Challenger* ne dura pas moins de trois ans et demi, du 7 décembre 1872 au 27 mai 1876. Il se fit sous le commandement de sir Georges S. Nares, lequel, en janvier 1875, laissa le vaisseau au capitaine Frank Thomson, pour conduire l'*Alert* et le *Discovery* dans les mers arctiques.

Une publication composée de trente-neuf gros volumes, tant de textes que de planches, a fait connaître les nombreuses conquêtes dont les sciences, notamment la zoologie, la botanique, la physique et la chimie, sont redevables à cette mémorable entreprise. Le luxe de l'impression, la beauté des cartes et des figures, dont beaucoup sont coloriées, ne laissent rien à désirer.

Le dernier volume qui vient de paraître (1), sous le nom de *Deep-Sea Deposits*, nous montre la nature du lit des mers dans leurs plus grandes profondeurs. C'est tout un ensemble de connaissances, pour la plupart entièrement nouvelles. Les choses sur lesquelles s'est faite ainsi la lumière étaient d'ailleurs éminemment de nature à solliciter l'imagination.

Si l'on considère combien est riche l'ensemble d'observations contenues dans ce volume, on ne s'étonnera pas que les auteurs l'aient fait attendre pendant plus de seize années. Toutefois, ils avaient déjà satisfait en partie l'impatience du monde savant en publiant leurs principaux résultats sous la forme de mémoires isolés.

A bord du navire explorateur, M. John Murray avait été chargé de recueillir, d'examiner, de conserver et de classer, avec les indications relatives à leur provenance, tous les échantillons de fonds de mer que la sonde ou la drague ramenaient à la surface. Depuis le retour en Angleterre, ce savant s'est entièrement consacré à l'étude de cette quantité considérable de matériaux.

Par une heureuse inspiration, dès 1878, sir Wyville Thomson (1) et M. Murray demandèrent le concours de l'éminent pétrographe belge, l'abbé Renard, professeur à l'Université de Gand, dont les recherches microscopiques sur les roches avaient déjà contribué beaucoup aux progrès de la science et lui assuraient une autorité toute particulière dans ce genre d'études.

Parmi les difficultés en présence desquelles on se trouvait, il faut signaler la ténuité souvent extrême des poussières, la forme des particules presque toujours fragmentaire et leur nature plus ou moins altérée par l'action chimique de la mer.

Dans une autre partie de l'ouvrage, M. Renard avait déjà donné la description, avec la détermination précise de tous leurs éléments cristallins, des roches, la plupart de nature volcanique, recueillies dans les îles de l'océan (2). Ces roches devaient servir de termes de comparaison avec les débris de même nature qui occupent une si large place dans les grandes profondeurs de l'océan.

Outre les collections du *Challenger*, MM. Murray et Renard ont eu à leur disposition les sédiments recueillis par plusieurs autres expéditions anglaises. M. le professeur Mohn, de Christinia, leur a confié les dépôts dragués dans le nord de l'Atlantique par l'expédition norvégienne, dont les belles et importantes publications sont connues de tous les naturalistes. En outre, le *Coast Survey* des États-Unis et M. Alexandre Agassiz leur ont communiqué une série d'échantillons de sondages obtenus par divers navires américains. Ainsi, les matériaux recueillis par presque toutes les explorations sous-marines ont été mises à profit dans les recherches dont les résultats vont nous occuper.

Si, dans cet article, il n'est pas question des deux grandes expéditions françaises si connues par leurs belles découvertes dans les mers profondes, c'est que ces expéditions sont de date postérieure à celle du *Challenger* et que, d'ailleurs, elles avaient essentiellement un but zoologique. Celle du *Travailleur* est de 1880 à 1882, et celle du *Talisman* de 1883.

(1) xxix et 396 pages, avec 43 cartes, 22 diagrammes et 29 planches lithographiées.

(1) Sir Wyville Thomson est mort en 1882.

(2) *Report on the petrology of oceanic islands, 1889*, 180 pages avec 7 cartes et de nombreuses figures.



Quant aux études d'Albert Ier, prince souverain de Monaco, les premières datent de 1885.

Avant de signaler les découvertes relatives aux grandes profondeurs de la mer, il convient de rappeler très succinctement les connaissances jusqu'alors acquises, d'après d'innombrables recherches, sur les sédiments marins des régions, comparativement peu profondes, bordant les continents et les îles, et que nous désignerons ici sous le nom de *marginales*.

Sédiments marginaux des mers.

La configuration du fond de l'océan avait attiré l'attention des anciens, et les observations faites sur ce sujet comme sur bien d'autres témoignent de la sagacité des philosophes grecs. Dans un ouvrage spécial, Posidonius adopte l'opinion que le grand géomètre, astronome et géographe Ératosthène avait émise plus d'un siècle auparavant, que la terre, à part des accidents qui sont imperceptibles en présence de telles dimensions, est sphérique (1). Après avoir étudié les trois voyages d'Eudoxe de Cyzique, Posidonius concluait que l'Océan entoure la terre habitable, qu'un vaisseau qui partirait du couchant avec l'Eurus en poupe arriverait dans l'Inde après un parcours qu'il évaluait à 70 000 stades (2). Le même auteur annonçait aussi que la profondeur de la mer atteint, près de la Sardaigne, environ 1000 orgyes (1850 mètres).

C'est probablement la plus ancienne indication d'un sondage de mer profonde, et il est à regretter que l'on ignore par quel procédé il a été exécuté.

Après que les immortelles découvertes de Christophe Colomb, de Vasco de Gama et de Magellan eurent ajouté un hémisphère à la carte du monde, la connaissance de la sphéricité de la terre, de l'existence des antipodes, faisait surgir bien des idées nouvelles. Dans son voyage à travers le Pacifique, Magellan essaya, mais en vain, d'en mesurer le fond: jusqu'alors, c'est-à-dire jusqu'au milieu du XVIe siècle, on n'avait guère dépassé la profondeur de 400 mètres.

Il paraît juste de rappeler ici le nom de Buache (3), membre de l'Académie des sciences, qui fit, en 1737, une première tentative pour représenter le fond de la mer à l'aide de *courbes de niveau*. Dans un mémoire publié en 1752 : « L'usage que j'ai fait des sondes, que personne n'avait employées avant moi pour exprimer les fonds de la mer, me paraît, dit-il, très propre à faire connaître d'une manière sensible les pentes ou talus des côtes et nous conduit par degrés jusqu'aux fonds des bassins des mers. »

Quant à la nature des matériaux constituant le lit de la mer, Hérodote nous apprend qu'elle avait aussi été l'objet de méditations.

Avec la pénétration et la sûreté de son jugement, Strabon (1) remarque que la mer continue à recevoir, sans interruption, les alluvions des fleuves, et tend ainsi à se combler. Il estime toutefois que les sédiments des rivières, au lieu de s'étendre sur tout le fond de l'Océan, se déposent dans le voisinage de l'embouchure. C'est au mouvement propre de la mer, à sa *respiration*, comme on l'appelait alors, que Strabon attribue l'impossibilité pour les sédiments de s'étendre à une grande distance des côtes. Le flot, dit-il, expulse tout corps étranger hors de son sein, produisant ainsi une *épuration*.

D'autre part, la présence de dépôts de coquilles dans l'intérieur des continents n'était pas restée inaperçue, et cette importante observation conduit Strabon à dire que « la mer a, pendant des périodes plus ou moins longues, couvert, puis laissé à sec en se retirant une bonne partie des continents (2) ».

Cet autre point de vue pouvait procurer une notion sur les anciens dépôts des mers et, par suite, éclairer l'histoire des dépôts actuels.

L'origine des corps organisés fossiles, qu'avaient ainsi vaguement entrevue plusieurs philosophes de l'antiquité, fut aux XVe et XVIe siècles pleinement confirmée. Par un aperçu de génie, Léonard de Vinci assimila aux sédiments actuels de la mer les couches coquillières de l'Apennin, dans lesquelles il exécutait des fouilles en sa qualité d'ingénieur. De son côté, sans avoir connaissance de cette conclusion, Bernard Palissy y était lui-même conduit par ses observations en Saintonge. Simple potier de terre, il s'offrait à prouver, contre tous les docteurs de Sorbonne, que les fossiles sont des débris d'organismes ayant vécu au lieu même où on les trouve, « pendant que les rochers n'estoyent que de l'eau et de la vase, lesquels depuis ont esté pétrifiés après que l'eau a défailly ». Personne n'ignore combien cette ressemblance a été, depuis lors, clairement reconnue et précisée pour les séries de couches qui se succèdent sur d'énormes épaisseurs dans l'intérieur des continents. C'est ainsi que, depuis longtemps, on a été forcé d'admettre que les assises fossilifères résultent des sédiments opérés à d'anciennes époques de l'histoire du globe, pendant lesquelles les mers recouvraient de vastes régions aujourd'hui émergées.

Les dépôts que nous voyons se former aujourd'hui dans l'océan forment la continuation de ceux qui s'y sont accumulés dans la série des âges, depuis l'époque où la masse d'eau s'est condensée sur notre globe et l'a entouré d'une enveloppe liquide.

Continuellement attaquées par les agents atmosphériques, les roches se réduisent peu à peu en menus fragments. L'action chimique de l'air, le rôle physique de l'eau, l'influence physiologique

(1) STRABON, *Géographie*. Trad. de M. Tardieu, t. I, p. 85.
(2) Même ouvrage, t. I, p. 92.
(3) *Essai de géographie physique où l'on propose des vues générales sur l'espèce de charpente du globe composée de chaines de montagnes qui traversent les mers comme les terres, avec quelques considérations particulières sur les différents bassins de la mer et sur sa configuration intérieure.* (Hist. de l'Acad. des sciences 1752, p. 399.)

(1) Traduction précitée de M. Tardieu, t. I, p. 92.
(2) Ouvrage précité, p. 86.



des plantes concourent à leur désagrégation plus ou moins complète. Les continents, à la surface desquels ce travail s'opère partout, se couvrent ainsi de débris de roches, sur lesquels les eaux courantes ont facilement prise. Que ces eaux constituent des ruisseaux, des torrents, des rivières ou des fleuves, elles saisissent, font descendre et charrient vers l'océan les particules minérales. Il en est ainsi même pour les roches les plus tenaces, telles que le granit. Ces divers détritus s'arrêtent en partie le long des fleuves ; de là, les accumulations de limons, de sables et de graviers, bien connues sous le nom d'alluvions, qui les bordent en différentes parties de leur cours et dont la surface unie et nivelée rappelle la nappe d'eau qui les a étalées.

A l'embouchure des rivières, dans la mer, comme dans les lacs, le ralentissement des eaux s'opère de la manière la plus marquée : aussi est-ce dans cette portion que les plaines d'alluvions sont particulièrement développées.

Les atterrissements ne sont pas restreints à cette lisière ; ils s'étendent en pleine mer, sous l'action d'un transport opéré par les vagues, les marées et les courants plus ou moins constants. Ces mouvements s'exercent aussi sur les rapports qui résultent de l'attaque des côtes de l'Océan. C'est ce que nous apprennent les cartes marines qui figurent, en même temps que les profondeurs de la mer, la nature de son fond, telle que la sonde l'a fait reconnaître. L'examen de ces cartes montre que les dépôts dont il s'agit s'étalent ordinairement sous des formes planes et constituent de véritables plaines sous-marines, comparables aux plaines limoneuses et unies qui existent aux embouchures des fleuves. Tels sont, par exemple, le fond de la Manche et les dépôts qui bordent la France dans l'Océan.

Ainsi la mer peut être considérée comme un immense atelier de trituration, de charriage et de dépôt. Elle produit en grand ce qui se fait, sur une distance de quelques kilomètres, dans le lit d'un torrent. Finalement, le dépôt s'opère dans les régions relativement calmes du bassin.

En outre, dans leur incessant travail de démolition, les eaux liquides ont des collaborateurs très actifs, dont on est exposé à méconnaître l'importance dans les pays tempérés que nous habitons. Ce sont les masses de glace qui s'accumulent dans le fond des vallées, autour des massifs montagneux couverts de neiges perpétuelles. Malgré leur apparente immobilité, ces glaciers, d'un aspect si magnifique et si imposant, sont doués d'un mouvement de descente lent et continu. Aussi, à raison de leur état solide et de leur énorme poids, constituent-ils, bien plus encore que l'eau liquide, un agent d'usure et de transport des plus énergiques. C'est surtout dans les régions peu éloignées du pôle que l'on reconnaît le rôle des torrents glaciaires et des glaces flottantes également imprégnées de détritus fins dans toute leur masse.

L'expédition norvégienne, dont les travaux sont publiés sous la direction de l'éminent professeur Mohn (1), a très nettement déterminé les faits dont il s'agit, en ce qui concerne le Spitzberg, l'Islande et le Groenland. Les limons (*oose*) provenant de la trituration glaciaire s'étendent sur tout le fond de l'Atlantique septentrional et paraissent en former le principal sédiment jusqu'au 36e degré de latitude. On constate la présence de dépôts semblables le long de la côte de l'Amérique du Nord et dans l'hémisphère Sud, jusqu'au 40e degré environ.

Dans sa seconde expédition au Groenland, M. Nordenskiold a bien reconnu aussi l'abondance des poussières provenant du frottement des glaciers sur leur lit. Lorsque cette argile très fine a été séchée par le soleil, elle est mise en mouvement par la moindre brise, et l'air se remplit au loin de nuages de poussière, de telle sorte que les rochers et les plantes sont couverts d'une sorte de farine grisâtre, qui donne un aspect triste à tout le pays. L'éminent voyageur a vu dans des transports de ce genre, non seulement l'un des éléments des sédiments marins, mais aussi l'origine probable du limon diluvien connu sous le nom de *loess*, conformément aux opinions formulées par M. de Richthofen (2).

Il importe encore de remarquer que les courants de l'atmosphère charrient à travers les mers les plus larges des poussières terrestres de tout genre, volcaniques et autres. Les dépôts de l'Océan trouvent une active collaboration dans ces transports aériens.

Les sédiments marins ne se composent pas seulement de débris minéraux plus ou moins fins, galets, sables et limons. Des dépouilles solides, que les mollusques et autres habitants des mers laissent après leur mort, y sont associées en grand nombre et parfois même accumulées en proportion tout à fait prédominante. Ces débris perdent parfois leurs formes caractéristiques à la suite d'actions chimiques dissolvantes, de manière à augmenter la masse des dépôts d'apparence inorganique.

C'est ainsi que ces accumulations diverses se font graduellement de manière à constituer, autour des continents, une sorte de ceinture qui s'accroît sans cesse (3).

En coordonnant ce que l'on savait sur ces dépôts marginaux, les seuls que l'on eût étudiés alors, Delesse publia, il y a trente ans, une étude lithologique du fond des mers. Les cartes hydrologiques dressées par les marins et par les ingénieurs on servi de base à ses travaux (4). Pour les mers bor-

(1) *Den Norske Nordhouse-Expedition*, 1876-1878, 9e livraison, p. 70.

(2) *La seconde expédition suédoise au Groenland.* Traduit par Charles Rabot, 1888, p. 247 et 248.

(3) La largeur de cette ceinture est estimée en moyenne à 250 kilomètres ; elle s'étend parfois de 600 à 700 kilomètres, par exemple, sur la côte du Brésil, vis-à-vis de l'Amazone.

(4) *Lithologie des mers de France et des mers principales du globe.* Paris, 1872.

dant la France, objet principal de ses études, l'auteur a d'ailleurs examiné lui-même tous les échantillons recueillis tant sur le rivage qu'au large. Des tableaux présentent, pour des centaines de dépôts, la provenance exacte, les caractères physiques, minéralogiques et organiques (1), ainsi que la composition chimique. Un atlas annexé au texte donne trois cartes lithologiques, très habilement exécutées, et représentant: l'une les mers de la France, l'autre les mers de l'Europe et la troisième les mers de l'Amérique du Nord.

Dans certaines régions du littoral, la nature du fond de la mer a été si complètement étudiée dans toutes ses particularités qu'on s'en forme une idée à peu près aussi exacte que si ce fond n'était pas soustrait à nos regards par la couche d'eau qui le recouvre. Tel est particulièrement le cas pour le Pas-de-Calais.

Déjà Thomé de Gamond, lorsqu'il prit l'initiative de traverser la Manche au moyen d'un tunnel, avait reconnu la nécessité de s'appuyer sur une étude du sol sous-marin (2). Réduit à ses ressources personnelles et dépourvu d'appareil de plongeur, le promoteur de cette tentative, avec la témérité qui témoigne d'une ardeur excessive pour l'exécution de son projet, ne craignit pas de se jeter au fond de la mer dans un bizarre appareil de son invention. Après avoir intrépidement plongé trois fois dans une même journée, il avait acquis des données utiles sur une distance d'un kilomètre et demi du rivage.

Plus tard, lorsqu'on voulut étudier le même problème d'une manière plus exacte, on comprit la nécessité de s'appuyer sur un ensemble de données de haute précision. Tout d'abord, il fallait reconnaître, sur le fond de la mer, la continuité des lignes d'affleurement des diverses couches du terrain crétacé qu'on voit apparaître, bien semblables, sur les deux falaises française et anglaise, de chaque côté du détroit. Une Commission composée de MM. Larousse, Potier et de Lapparent, fit exécuter sept mille coups de sonde, dont près de trois mille rapportèrent des échantillons déterminables, et, grâce à la géologie, l'entreprise, qui d'abord paraissait si aléatoire, reposait désormais sur des faits positifs et parfaitement constatés. On apprit que le percement pouvait être constamment maintenu dans une couche dite *la craie grise*, assez tendre pour se laisser facilement entamer, assez imperméable pour ne pas livrer passage aux eaux.

Enfin, tout récemment, après avoir dû renoncer à un passage sous-marin, on rechercha le moyen d'établir un pont sur le Pas-de-Calais. Le fond de la Manche fut de nouveau l'objet de très nombreux relevés précis. Cette fois, il fallait particulièrement connaître la nature du terrain sur lequel reposeraient les piles. C'est ce qui a fourni la nouvelle exploration faite en 1890 par M. J. Renault, ingénieur hydrographe, pour laquelle, en dehors du matériel ordinaire à sonder et à draguer, il avait été construit des appareils spéciaux de forage. Quatre cents forages ont été exécutés et il n'a pas été donné moins de trois mille coups de sonde.

Les sédiments marginaux dont nous venons de parler, et auxquels MM. Murray et Renard donnent le nom de *terrigènes*, s'étendent le long des continents, sur une zone, qui, à partir du rivage, occupe des dimensions variables de 100 à 300 kilomètres. Ils forment, en outre, le fond des mers intérieures, telles que la Méditerranée, les mers du Nord, de Chine, du Japon et des Antilles.

Outre les dépôts marginaux dont nous venons de parler et ceux des grandes profondeurs qui vont nous occuper, il en existe qui établissent entre eux comme un intermédiaire et auxquels les auteurs ont donné le nom de *dépôts littoraux d'eau profonde*.

Les débris terrigènes y jouent encore le principal rôle. En effet, parmi les produits enlevés à la terre ferme, il en est qui restent assez longtemps en suspension dans l'atmosphère ou dans la mer pour être transportés jusque dans le domaine des mers profondes. C'est ainsi que des particules de quartz et d'autres roches, dont l'origine continentale est bien reconnaissable, ont été rencontrées jusqu'à des profondeurs de 7000 mètres.

On doit particulièrement distinguer la *boue bleuâtre* (*blue muds*), caractérisée par une couleur ardoise, qui résulte de la présence des matières organiques en décomposition. Elle exhale souvent une odeur d'hydrogène sulfuré; elle est alors mélangée de sulfure de fer. C'est souvent le cas dans le voisinage d'un continent, où de grandes rivières apportent en suspension des matières organiques réductrices. Des fragments de minéraux, tels que le quartz, le mica et le feldspath, en grains très fins, du diamètre d'un demi-millimètre au plus, s'y montrent souvent.

(*A suivre.*) DAUBRÉE.

La croyance au Créateur a inspiré les fondateurs de la physique moderne. Cette science, étudiée dans les conséquences philosophiques, confirme la doctrine sous l'influence de laquelle elle a pris son essor.

ERNEST NAVILLE.

---

(1) M. le Dr Fischer, qui a étudié les caractères organiques de ces dépôts, y a déjà reconnu, entre autres résultats intéressants, l'importance des bryozoaires et des foraminifères comme il arrive dans beaucoup des anciennes couches sédimentaires.

(2) THOMÉ DE GAMOND. *Étude pour l'avant-projet d'un tunnel sous-marin entre l'Angleterre et la France, reliant sans rompre charge les chemins de fer de ces deux pays par la ligne de Grisnez à Eastware, avec la carte du tracé projeté et le profil du tunnel traversant le diagramme géologique du massif submergé.* In-4°, Paris, 1857.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 6 FÉVRIER 1893.

Présidence de M. LACAZE-DUTHIERS.

Sur les variations dans l'intensité de la gravité terrestre. — M. D'ABBADIE rappelle que ses observations sur la direction de la gravité, commencées en 1837, à Olinda (Brésil), l'avaient conduit à mettre en doute la constance de son intensité, dont M. Mascart vient de signaler les variations. Pour éclaircir ses doutes à ce sujet, il employait la mesure des temps de la chute des corps, d'abord au moyen d'un chronomètre, ensuite plus exactement par les vibrations d'un diapason. Il reconnut bientôt ces irrégularités, et c'est par elles qu'il expliqua l'anamolie, constatée en 1882, par M. Mascart, à Drontheim.

M. d'Abbadie avait signalé déjà les résultats de ses observations, notamment dans la séance du 5 juin 1889 du Bureau des Longitudes.

Sur la préparation du carbone sous forte pression. Fabrication du diamant. — Les différentes variétés de carbone peuvent se rapporter à trois types principaux : le diamant, le graphite et le carbone amorphe. Ayant entrepris depuis plusieurs années une étude d'ensemble des propriétés et des conditions de formation de ces différentes variétés, M. HENRI MOISSAN présente à l'Académie la préparation du carbone à grande densité. Il est parti de ce principe que, pour obtenir du carbone de grande densité et cristallisé, il fallait le laisser déposer sous une forte pression d'une dissolution à chaud. Le dissolvant employé a été le fer et, dans d'autres expériences, l'argent. On sait que ces deux métaux portés à une haute température dissolvent le charbon. Si on refroidit brusquement le creuset dans lequel se trouve le métal en fusion à une haute température, il se forme une première couche solide qui emprisonne sous une forte pression une masse liquide plus lente à se refroidir et dans laquelle se fait la cristallisation. On sait, en effet, que le fer et l'argent ont une densité moindre à l'état solide qu'à l'état de fusion.

En résumé, dit l'auteur, bien que nous ayons tenté beaucoup d'expériences sur le fer, quelques-unes seulement nous ont fourni de très petits cristaux transparents, présentant tous les caractères du diamant. Nous rappellerons que les difficultés de l'expérience nous ont empêché d'en obtenir quelques milligrammes, tandis que nous avons toujours reproduit, soit au moyen du fer, soit au moyen de l'argent, la variété de carbone d'une densité voisine de 3, rayant le rubis et entièrement combustible dans l'oxygène. Les propriétés de cette dernière variété de carbone l'identifient avec le carbonado ou diamant noir.

MM. FRIEDEL et BERTHELOT signalent leurs expériences sur le même sujet, expériences dans lesquelles ils n'ont pas obtenu le résultat poursuivi.

Sur la pathogénie du diabète. — M. Chauveau a essayé d'établir les bases d'une théorie de la fonction glycémique en montrant quelle est la cause de la déviation fonctionnelle qui provoque le diabète sucré.

La glycosurie est produite par un excès de sucre dans le sang. Cet excès peut provenir, soit d'une production exagérée, soit d'une insuffisante destruction. C'est le premier problème que les physiologistes se posent.

La méthode à laquelle l'auteur a eu recours, pour essayer d'en trouver la solution, repose tout entière sur les résultats de l'analyse comparative des sangs artériel et veineux de la circulation générale. Trois cas pouvaient se présenter : ou bien le sang veineux serait, comme à l'état normal, moins riche en glycose que le sang artériel, et alors l'hyperglycémie devrait être mise sur le compte, non d'un défaut de consommation de la glycose, mais sur celui d'un excès de production ; ou bien, les deux sangs se montreraient à peu près également riches en sucre, ce qui impliquerait nécessairement une dépense nulle de cette substance dans les réseaux capillaires et placerait dans ce défaut de dépense la cause de l'hyperglycémie ; ou bien, enfin, le sang veineux deviendrait toujours plus sucré que le sang artériel, d'où indice certain que l'hyperglycémie est due à une production de glycose sur place, dans tous les tissus de l'économie.

A l'etat physiologique, l'analyse comparative du sang artériel et du sang veineux ne manque jamais de démontrer que le sang veineux est moins riche en sucre que le sang artériel. Or, la même infériorité du sang veineux sur le sang artériel, au point de vue de la teneur en sucre, se retrouve dans toutes les déviations de la fonction glycémique qui sont provoquées par une lésion du système nerveux central. Cette infériorité se montre également dans l'hyperglycémie qui suit l'extirpation du pancréas.

Levé des plans à l'aide de la photographie. — La méthode de M. LAUSSEDAT est bien connue, nous n'y reviendrons pas ici ; mais nous signalerons les progrès de son emploi en Europe et en Amérique, tandis qu'en France, on ne s'en est encore servi que dans quelques cas particuliers, et cela avant 1870.

L'Allemagne s'en est emparée en 1865, à la suite de la publicité qui lui avait été donnée dans le *Bulletin de la Société française de photographie*. Elle pénétrait ensuite en Italie où, depuis 1878, elle est employée à la construction de la carte des Alpes ; enfin, plus récemment encore, en Autriche où, comme en Italie, on s'en sert surtout dans les reconnaissances faites en pays de montagnes.

Au Canada, les travaux sont exécutés sous la direction de M. E. Deville et ont pour objet la confection d'une carte qui comprendra une zone de 32 kilomètres environ de chaque côté du chemin de fer Pacifique canadien. Quoique les conditions climatériques soient, dans la plus grande partie de la région, excessivement défavorables à la méthode, les opérations marchent avec une grande rapidité ; l'ingénieur et un aide recueillent assez de documents, pendant les quatre mois de la belle saison, pour s'occuper pendant les huit autres mois de l'année. Les dépenses sont considérablement moindres que celles exigées par les procédés ordinaires ; M. Deville constate que les observations et la confection de la minute de la carte ne reviennent qu'à 0 fr. 15 par hectare en moyenne.

Ces résultats sont un honneur pour la science française dont M. le colonel Laussedat est un des plus dignes représentants.

Recherche de la proportion d'oxyde de carbone qui peut être contenue dans l'air confiné, à l'aide d'un oiseau employé comme réactif. — Après avoir reconnu par l'expérience la loi d'absorption de l'oxyde de carbone par le sang d'un mammifère vivant, qui est

la loi de Dalton, M. N. Gréhant a indiqué que l'on peut mesurer la proportion d'oxyde de carbone qui peut être contenue dans l'air confiné, en y faisant respirer un chien pendant une demi-heure, puis en dosant l'oxyde de carbone dans un échantillon de sang pris dans l'artère carotide.

Mais l'application de ce procédé est assez difficile dans la pratique; aussi l'auteur a-t-il pensé qu'il valait mieux employer un oiseau.

Il résulte de ses expériences que, du sang d'un canard qui a respiré pendant une demi-heure un mélange d'air et d'oxyde de carbone à $\frac{1}{1000}$, on peut extraire 6 centimètres cubes d'oxyde de carbone par 100 centimètres cubes de sang.

Du sang d'un coq qui a respiré pendant le même temps $\frac{1}{5000}$ de CO, on a extrait 0,77 de ce dernier gaz pour 100 centimètres cubes de sang. C'est donc un procédé fort sensible.

Probabilité de coïncidence entre les phénomènes terrestres et solaires. — A la suite d'une série d'observations solaires faites à l'Observatoire de Lyon, M. Marchand a reconnu que les maxima des intensités des perturbations magnétiques coïncident sensiblement avec le passage d'un groupe de taches ou d'un groupe de facules à sa plus courte distance au centre du disque solaire, et il ajoute qu'il ne semble pas y avoir de relations entre l'intensité des perturbations et le diamètre des taches.

M. Hale se demande s'il y a lieu de voir dans cette coïncidence une loi générale.

Dans les observations de M. Marchand, les facules ont été généralement observées jusqu'à une assez grande distance des deux bords; on peut en conclure qu'elles ont dû persister jusqu'au centre, bien que l'observation se soit rarement étendue jusque-là. Actuellement, grâce à l'assistance puissante que nous prête la photographie, il est facile d'enregistrer les facules, partout où elles se trouvent sur le disque solaire visible.

Les observations faites à Kenwood permettent de conclure que *la probabilité qu'à un instant donné, un ou plusieurs groupes de facules seront sur un méridien quelconque du Soleil est* 0,93. M. Hale en conclut qu'il n'est pas surprenant que nous trouvions, au moment exact d'une perturbation magnétique terrestre, un groupe de facules ou de taches au méridien central ou au bord Est du Soleil, du moins avec l'état actuel de l'activité solaire.

Soudures pour l'aluminium et les divers autres métaux. — M. Novel indique une série de soudures pour l'aluminium, qui peuvent se faire au fer à souder ordinaire, au chalumeau, et mieux encore, avec un fer en nickel pur.

Soudure n° 1 :	Étain pur sans alliage		Fond à 250°.
Soudure n° 2 :	Étain pur	1000gr	Fond de 280° à 300°.
	Plomb fin	50gr	
Soudure n° 3 :	Étain pur	1000gr	Fond de 280° à 320°.
	Zinc pur	50gr	

Ces trois soudures ne donnent aucune teinte a l'aluminium et le laissent intact.

Soudure n° 4 :	Étain pur	1000gr	Fond de 350° à 450°.
	Cuivre rouge 10gr à	15gr	
Soudure n° 5 :	Étain pur	1000gr	Fond de 350° à 450°.
	Nickel pur 10gr à	15gr	

Ces deux soudures donnent une très légère teinte jaune à l'aluminium, mais ont cet avantage de fondre à une température plus élevée, sont plus dures et plus fortes.

Soudure n° 6 :	Étain pur	900gr	Fond autour de 350° à 450°.
	Cuivre rouge	100gr	
	Bismuth	2 à 3gr	

Cette dernière soudure a une teinte jaune or et peut servir à souder le bronze d'aluminium; en mettant plus ou moins de cuivre à cette soudure, on peut augmenter ou diminuer la couleur jaune.

Sur le mode d'élimination de l'oxyde de carbone. — L'oxyde de carbone est un poison de globules sanguins, qu'il rend inaptes à se charger d'oxygène. Il résulte des expériences de M. L. de Saint-Martin que le gaz arrive à s'éliminer en partie et se transforme probablement en acide carbonique. L'auteur expose aujourd'hui de nouvelles expériences qui confirment ses premières conclusions. Il fait remarquer que l'élimination de l'oxyde de carbone par la transformation en acide carbonique est d'autant plus facile que l'intoxication a été moins profonde. Le séjour prolongé dans une atmosphère contenant peu d'oxyde de carbone a des inconvénients aussi grands qu'un séjour de peu de durée dans un milieu plus chargé de gaz toxique. Ce fait paraît donner la clé des intoxications nocturnes, aujourd'hui si fréquentes, dues à l'usage des poêles à combustion lente. La dose d'oxyde de carbone capable de rendre mortelle une atmosphère pour un homme endormi et, par suite, moins résistant, qui y séjourne plusieurs heures, doit être infiniment plus faible qu'on ne le supposait jusqu'ici en se basant sur des expériences de courte durée faites sur des animaux.

Du siège de la coloration chez les huîtres vertes. — M. Joannes Chatin a entrepris une série de recherches sur le siège de la coloration des huîtres vertes. De toutes les parties susceptibles de revêtir cette teinture, les branchies sont toujours celles qui la présentent avec le plus de fréquence. Elle réside dans de grandes cellules, les macroblastes, où s'élabore un pigment vert, dont la nature chimique diffère de toutes les matières colorantes connues, tant des végétaux que des animaux. Les macroblastes sont des éléments constitutifs des tissus des mollusques; ils peuvent devenir, dans des conditions encore indéterminées, le siège du verdissement ou rester incolores.

M. Deslandres présente certaines observations sur les propriétés des facules en réponse à quelques critiques sur ses propres travaux, contenues dans une note de M. Hale, donnée dans la dernière séance. — Sur une expression explicite de l'intégrale algébrique d'un système hyperelliptique de la forme la plus générale. Note de M. F. de Salvert. — Sur une généralisation des courbes de M. *Bertrand*. Note de M. Alphonse Demoulin. — Sur les surfaces qui admettent un système de lignes de courbures sphériques, et qui ont même représentation sphérique pour leurs lignes de courbure. Note de M. Blutel. — M. Meslin a obtenu des franges d'interférences demi-circulaires en séparant deux demi-lentilles de Bellet et en les mettant à la suite l'une de l'autre devant un trou de très petite dimension, vivement éclairé par la lumière solaire. — M. Poulenc a étudié les fluorures de chrome. — MM. Bouchardat et Oliviero s'occupent de l'action de l'acide acétique et de l'acide formique sur la térébenthine. —

M. Cornevin a reconnu que les injections de pilocarpine sous la peau des femelles laitières augmente la proportion de sucre dans le sang et dans le lait, et ne les rend pas glycosuriques; la phloridzine, employée de même, provoque la glycosurie et détermine une augmentation de sucre dans le lait, qui peut dépasser le double de la quantité primitive. — Une pseudo-fécondation chez les urédinées. Note de MM. P. A. Dangeard et Sapin-Trouffly. — Sur les matières formées par le nucléole chez le *Spirogira setiformis*, et sur la direction qu'il exerce sur elles au moment de la division du noyau cellulaire. Note de M. Ch. Decagny. — M. Georges Friedel indique un procédé de mesure de la biréfringence des lames cristallines. — Un profil géologique O.-N.-O. — E.-S.-E., relevé à peu près normalement à la direction du ridement alpin entre la vallée du Grésivaudan (bord interne des chaînes subalpines) et Bardonnèche (Italie), ont permis à M. Kilian de reconnaître, dans les chaînes alpines, une suite de plis anticlinaux et synclinaux, dont il donne la nomenclature et la description. — Sur la disposition des assises crétacées dans l'intérieur du bassin de l'Aquitaine, et leurs relations avec les terrains tertiaires. Note de M. Emmanuel Fallot.

BIBLIOGRAPHIE

Encyclopédie scientifique des aide-mémoire, publiée sous la direction de M. Léauté (chaque volume: 2 fr. 50). Gauthier-Villars et Masson, libraires à Paris.

Les poisons de l'organisme. Poisons de l'urine, par le Dr A. Charrin, chef du laboratoire de pathologie générale à la Faculté de médecine de Paris.

L'organisme fabrique des poisons qui sont éliminés par les divers émonctoires. Les microbes sont eux-mêmes fabricants de toxiques dans les maladies infectieuses; les toxiques d'ordre morbide s'ajoutent à ceux de l'organisme normal. Ces divers poisons s'éliminent en grande partie par les urines. M. Charrin étudie leur genèse, leur mode d'élimination, les accidents qu'ils provoquent et la manière de les combattre. Livre des plus intéressants, mis au point d'une question encore à l'étude, qui sera lu avec profit par tous ceux qu'intéressent les études biologiques.

Guide de l'étudiant à l'hôpital, par M. André Bergé.

Savoir examiner un malade est un art qui s'acquiert lentement par la pratique des hôpitaux. L'aide-mémoire de M. André Bergé initiera les étudiants à cet art difficile. Il contient la substance de l'enseignement technique des maîtres actuels de la clinique hospitalière. Consacré aux examens généraux, il est suivi par un exposé des examens spéciaux des yeux, des oreilles, du nez. Tel qu'il est conçu, avec un manuel opératoire des autopsies et un chapitre consacré à l'urologie clinique, il rendra de grands services, non seulement aux étudiants, mais à tous les cliniciens.

Pratique de l'accouchement normal, par M. le Dr Ad. Olivier, chef du service des accouchements à la Polyclinique de Paris.

Cet aide-mémoire est l'un de ces ouvrages élémentaires que le jeune praticien doit toujours avoir à la portée de sa main, comme un modeste mais utile conseiller. Il expose méthodiquement les phénomènes de l'accouchement normal. Les premiers soins à la femme et à l'enfant, la délivrance et les indications qu'elles comportent complètent ce volume.

État actuel de la marine de guerre, par M. Bertin, directeur de l'École d'application du génie maritime.

La transformation des marines militaires a été si complète depuis quelques années, les types de navires s'y succèdent tous les jours si dissemblables les uns aux autres, que les gens du métier peuvent seuls s'y reconnaître aujourd'hui.

Le livre de M. Bertin établit une classification de ce matériel de modèles si nombreux; l'auteur juge de leur valeur; il indique le rôle militaire de chacun d'eux, et arrive ainsi à une comparaison logique des forces navales des différents pays.

Une étude intéressante et peu connue nous a frappé dans cet ouvrage, celle des croiseurs munis, par l'emploi de la tranche cellulaire, d'un système défensif indépendant de la cuirasse. L'adoption de ce mode de protection, avec ou sans adjonction d'une cuirasse extérieure, qui semblait, il y a vingt ans, reléguée dans le domaine des utopies, est entrée dans la pratique universelle; elle a donné naissance à une flotte nouvelle, se développant plus vite que ne fit autrefois la flotte cuirassée. M. Bertin, qui en a été l'un des promoteurs, était en excellente situation pour en démontrer les avantages.

Formation des gîtes métallifères, par M. Launay, ingénieur du Corps des mines, professeur à l'École supérieure des mines.

L'origine des gîtes métallifères est un des problèmes les plus intéressants de la géologie. Cependant, ce sujet, toujours laissé un peu de côté ou même passé sous silence dans les Traités, n'avait été, en France, depuis bien longtemps, l'objet d'aucun travail d'ensemble. M. Launay a comblé cette lacune, en donnant un résumé des résultats les plus récemment acquis par la science. Cet aide-mémoire résume les leçons de son cours de géologie appliquée à l'École des mines.

Industrie des cuirs et des peaux, par Ferd. Jean, directeur du laboratoire de la Bourse du commerce.

Après avoir étudié les matières premières et les produits chimiques qui sont mis en œuvre dans le tannage, la mégisserie, le chamoisage, etc., l'auteur insiste sur la théorie des divers procédés et indique les desiderata que les industriels doivent chercher à réaliser avec le concours de la science. Il s'est

attaché à vulgariser les méthodes d'essai et d'analyse des matières employées dans l'industrie du cuir et des peaux.

Cordages en chanvre et en fils métalliques, par ALHEILIG, ingénieur de la marine, professeur à l'École d'Application du génie maritime.

Le livre de M. Alheilig résume en un tout homogène, les quelques ouvrages parus sur la matière qui, pour la plupart, n'ont pas un caractère de généralité. Son œuvre est divisée en deux parties. La première traite de la corderie en chanvre: culture du chanvre, préparation des filasses, fabrication du fil, sa conservation, confection des drisses et des drosses. La seconde partie est consacrée à la fabrication des cordages métalliques et aux essais à faire pour apprécier leurs qualités.

Enfin, le livre se termine par quelques tableaux établissant la comparaison entre les deux sortes de cordages.

Un Chanoine enlevé par le Diable, essai d'illustration du livre par la photographie des personnages et des documents pris sur nature, par LAVALLEY et MAGRON, avec 16 planches en phototypie. — Il n'a été tiré que 350 exemplaires numérotés (6 fr.). — Ch. Mendel, éditeur, 118, rue d'Assas.

Voici un ouvrage intéressant à bien des titres. M. MAGRON, un amateur photographe de Caen, a tenté de montrer ce que l'on peut obtenir de la photographie pour l'illustration des livres, non seulement en y employant des vues de paysages et de monuments, mais en intercalant au milieu de celles-ci des scènes animées, prises sur nature; disons de suite qu'il a admirablement réussi. Le spécimen qu'il donne dans *Un Chanoine enlevé par le Diable* est, dans ses quelques feuilles, un magnifique ouvrage, digne des bibliothèques les plus choisies, des tables des salons les plus artistiques. M. Magron a été admirablement secondé dans cet essai par M. Lavalley, qui a écrit un texte plein de vie et d'humour du célèbre conte normand, par l'éditeur, M. Mendel, qui n'a rien négligé pour obtenir une œuvre hors pair, et par M. Royer, de Nancy, qui s'est chargé du tirage de ces phototypies.

Une œuvre qui a mis en jeu autant de bonnes volontés et de talents, pouvait d'autant moins manquer de réussir que M. Magron lui apportait des éléments tout à fait remarquables par le choix des seize photographies reproduites, par le talent avec lequel il les a composées et par l'habileté qui a présidé à leur exécution.

Lumière, couleur et photographie, par LOUIS CALMETTE, agrégé des sciences physiques et naturelles. 1 volume avec 30 figures. Société d'éditions scientifiques, 4, rue Antoine-Dubois, Paris (2 fr.).

Le problème de la reproduction directe des couleurs est la grande préoccupation du monde photographique, depuis que les remarquables expériences de M. Lipmann ont apporté de nouvelles espérances.

Peu de photographes, toutefois, connaissent assez la question pour s'y intéresser pratiquement, et l'orthochromatisme même n'est pas sans présenter encore beaucoup d'obscurité.

Dans ce livre, M. Calmette a réuni et exposé, sous des formes abordables pour tous, les principes scientifiques et les données pratiques sur lesquels reposent l'orthochromatisme et la reproduction photographique des couleurs; il permettra à nombre d'opérateurs de tenter des recherches qui leur seraient interdites sans ces notions préliminaires.

Nouveau procédé pour reconnaître rapidement le degré exact d'alcool dans toutes les boissons, par M. E. GOSSART. Instructeur et appareil chez M. Démichel, 24, rue Pavée-au-Marais.

Dans cette brochure, M. Gossart donne les instructions détaillées sur le dosage des alcools par l'*homéotropie*, basée sur le roulement des gouttes de liquide à la surface du même liquide. Le *Cosmos* a décrit le procédé de M. Gossart dans le n° 389 (9 juillet 1892).

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simple renseignement et n'impliquent pas une approbation.

American machinist (2 *février*). — In a railroad shop, THE OLD MAN. — On the cultivation of inventive capacity by the solution of constructive problems, LEICESTER ALLEN. — The natural governing of direct-acting steam pumps, DAVID GUELBAUM. — Tools for brass work, FRED. COLVIN.

Annales de philosophie chrétienne (*janvier*). — Deux nouveaux sophismes sur le temps, G. SOREL. — Le sommeil; étude de psycho-physiologie, Dr SURBLED. — La personnalité de Dieu et la critique contemporaine. V. ERMONI. — A propos de la suggestion dans l'art, G. LECHALAS.

Bulletin de la Société d'encouragement (*décembre*). — Rapport sur une proposition relative à une mission à confier à M. Osmond pour des études sur la trempe de l'acier, M. HIRSCH. — Cric à manivelle de sûreté, système Dubois, M. SAUVAGE. — Le noir animal. — Fourniture du lait à Copenhague. — Châssis automatique de Howie contre la neige et la poussière.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse (*janvier*). — Le chemin de fer électrique, système J. J. Heilmann; état actuel des travaux, J. J. HEILMANN.

Chronique industrielle (5 *février*). — Mécanique et physique appliquées, Dr A. CASALONGA. — Traction électrique, J. LOUBAT. — Exposition Anvers-Bruxelles. — Les constructions en ciment à ossature métallique. — Accumulateur Dun.

Electrical engineer (10 *février*). — The Liverpool overhead railway. — Electric light and power, ARTHUR F. GUY. — An ideal central power station, C. J. FIELD, COOK and BOURNE.

Electrical world (28 *janvier*). — Ether and electricity, STOLETOW. — Suggestions for metering devices, MOTT. — Electrical recording meters, CARYL D. HASKINS. — Expe-

rimental researches on alternate current transformers J. A. Fleming. — (4 février). — Electrical oscillations of high frequency, Ewin S. Ferry. — The economy of incandescent lamps, K. Bohm. — Magnetometric method of measuring losses in iron under alternating currents, Moore. — Electrical measurement, Geo. Black.

Électricité (*9 février*). — La théorie électromagnétique et les expériences de M. Hertz, J. Blondin. — Comparaison des transformateurs à circuit ouvert et à circuit fermé, F. Guilbert. — Le commutateur téléphonique multiple.

Elettricista (*janvier*). — Sul veloci a vapore in generale e sul veloce Willans in particolare, Ugo Ancona. — Macchina a corrente continua Bernstein, Venezian. — Forma del conduttori aerei der parafulmini, G. Folgheraiter.

Génie civil (*11 février*). — Installations électriques de la fabrique nationale d'armes de guerre de Herstal en Belgique, P. Crépy. — Les appareils de levage mus par l'électricité et les ponts roulants électriques, A. Montpellier. — Chargement et vérification des torpilles coulées, Georges Dary. — L'atmosphère des grandes villes et la micrographie, Max de Nansouty.

Industrie électrique (*10 février*). — Appareils à adhérence magnétique, système A. de Bovet, R. V. Picou. — Sur la mesure directe et automatique de la puissance des moteurs industriels, René Arnoux. — Congrès international des électriciens à Chicago. — Application du martelage électromagnétique à la fabrication des tubes de cuivre, E. H.

Journal d'agriculture pratique (*9 février*). — Les engrais atmosphériques, E. Lecouteux. — La contribution sur les propriétés bâties, Victor Emion. — L'absinthe, Gustave Heuzé. — Concours général agricole de Paris, Hector George. — Société des agriculteurs de France. — Le Comité central agricole de la Sologne.

Journal de l'Agriculture (*11 février*). — Concours général agricole de Paris. — De l'alimentation des bovidés moteurs et de leur engraissement, J. Dumont.

Journal of the Society of Arts (*10 février*). — The theory of storiation in art, Hugh Stannus. — On some points in the chemical technology of drying, oilboiling, and bleaching, W.-N. Hartley.

La Nature (*4 février*). — Les oscillations électriques, Ch. Ed. Guillaume. — Hemerographe ou nouvelle chambre claire perfectionnée. — L'hippomètre, C. Crépeaux. — Lumière et algues microscopiques, H. Coupin. — Les agamis ou oiseaux-trompettes, E. Oustalet. — Influence des grands reliefs du sol sur la formation des dépressions atmosphériques, Plumandon.

Memorie della Societa degli spettroscopisti Italiani (*janvier*). — Osservazioni solari spettroscopiche e dirette fatte nel Regio Osservatorio del collegio Romano, P. Tacchini. — La grande protuberanza del 16 novembre 1892, P. Tacchini. — L'attivita solare quanto a macchie e protuberanze e le variazoni ordinarie e straordinarie del magneti di declinazione diurna osservate in Genova, P. M. Garibaldi.

Moniteur industriel (*7 février*). — Les générateurs de vapeur à circulation rapide, El. — Sur la température de l'arc électrique, J. Violle. — Sur la théorie des phénomènes de teinture, Léo Vignon.

Nature (*9 février*). — Optical continuity. — British new Guinea, Henry O. Forbes. — The seven images of the human eye, F. d'A. — A botanist's vacation in the Hawaiian Islands.

Prometheus (*10 février*). — Die gaisbergbahn, Von R. B. — Die entwickelung der astronomischen steuermannskunst nach der erfindung des compasses, Von Georges Wislicenus. — Ueber Wohlgerühe und deren fabrikation.

Questions actuelles (*11 février*). — Bref de S. S. Léon XIII au T. R. P. Picard, Supérieur général des Augustins de l'Assomption, en faveur du Congrès eucharistique. — Les nouveaux cardinaux. — Caisses d'épargne. — Discours de M. Étienne Lamy. — Loi relative à la réforme des prisons pour courtes peines.

Revue catholique de Bordeaux (*10 février*). — La vénérable Jeanne de Lestonnac, Georges Guie. — Contribution à l'histoire de l'instruction primaire dans la Gironde avant la Révolution, D. de Saint-Amand, E. Allain. — Une paroisse du Bourgeais pendant la Révolution, E. Maufras. — Montesquieu et Jacob Vernet, T. de L.

Revue de chimie industrielle (*15 janvier*). — L'impression sur cuir, A. M. Villon. — Le nouvel ozoniseur Villon-Genin, A. M. Villon. — Four électrique permettant d'obtenir une température de 3000 degrés, Moissan. — Nouvel appareil à distillation continue et fractionnée.

Revue des Questions scientifiques (*janvier*). — Les races inférieures, M. le marquis de Nadaillac. — Les voyages d'exploration sur l'Inlandsis du Groenland, M. J. de la Vallée Poussin. — L'influenza, M. le Dr Moeller. — Une nouvelle théorie du monde inorganique, M. P. Duhem. — M. de Quatrefages et l'anthropologie, M. l'abbé D. Le Hir. — Newton et l'action à distance, M. Ch. de Kirwan. — A travers les États-Unis (fin), M. X. Stainier. — Les fêtes jubilaires de MM. Hermitte et Pasteur. M. de Lapparent.

Revue du cercle militaire (*12 février*). — Les hôpitaux de campagne, Dr Lallemand. — Le nouveau décret sur le service intérieur de l'infanterie.

Revue générale (*février*). — Le mouvement social et l'intervention de l'État, Ch. Woeste. — Une visite à la cristallerie de Baccarat, Paul Frapier. — Dans les eaux zélandaises, Hector von Doorslaer. — Christophe Colomb, Georges Kaiser.

Revue industrielle (*11 février*). — Moteur à vapeur d'éther, P. de Susini. — Régulateur de pression, système W. Reid, Albert Marnier.

Revue scientifique (*11 février*). — L'artillerie de l'avenir. — Bactériologie de la zone glaciale, P. Couteaud. — Les tramways électriques, G. Lavergne. — Un nouvel hypnotique; la chloralose, Ch. Richet. — L'appareil excréteur des crustacés décapodes, P. Marchal.

Sciences et commerce (*5 février*). — De la tarification de l'éclairage électrique, J. B. — Installation de la lumière électrique à l'arsenal de Brest.

Scientific american (*4 février*). — The marble cave of Missouri, O. Hovey. — Position of the planets in february. — Armadillos and aard-varks, Lydekker. — (*Supplément*. — Smokeless powder and magazine rifles, Duff-Grant. — Development of electric metal working, Frederick P. Royce.

Yacht (*11 février*). — Sur la portée de la lumière à travers l'eau et ses applications dans la marine, Thoulet. — Marine nationale, E. Weyl. — Des machines dites de servitude à bord des bâtiments à vapeur, E. Soinet.

FORMULAIRE

Falsification du vinaigre par l'acide sulfurique. — La falsification du vinaigre par l'acide sulfurique est malheureusement assez fréquente et présente des inconvénients évidents au point de vue de l'hygiène. M. A. Thumann indique, pour la mettre en évidence, le procédé suivant, très simple, et qui ne demande ni appareil, ni réactif:

On verse quelques cuillerées de vinaigre dans une assiette en porcelaine, on y trempe des bandelettes de papier à filtrer blanc, et on laisse le vinaigre se vaporiser lentement en posant l'assiette sur le marbre d'un poêle chauffé. S'il y a de l'acide sulfurique libre, le papier sera noirci, d'après la réaction bien connue de l'acide sulfurique concentré sur les hydrates de carbone. (*Génie civil.*)

Mastic imperméable pour aquarium. — Faire bouillir, dans 5 parties d'eau : 1 partie de soude caustique, 3 de colophane, et 3 de plâtre.

PETITE CORRESPONDANCE

M. G. d'H., à A. — Nous ignorons l'adresse de M. A. Petit. Pour celle de M. de Mély, veuillez vous adresser au Secrétariat de l'Académie des Sciences.

M. L. P., à M. — 1° Nous ne connaissons pas de traduction, et nous croyons qu'il n'en existe pas. 2° Nous recherchons cet ouvrage sur la cosmogonie, tâche peu facile.

M. E. de P., à B. — Nous vous remercions de votre avis. — Nous avons déjà décrit quelques-uns de ces moteurs à pétrole; nous y reviendrons.

M. d'A., à M. — Les colliers métalliques élastiques de Lhomme se trouvent chez Grimault et Tillier, 64, rue Amelot, à Paris; prix variables; dimension moyenne, 40 francs.

M. B. A., à Paris. — Nous n'avons pas perdu de vue votre note; nous la signalerons sous peu. — La disposiion imaginée pour *désarmer* les cornes du taureau est ingénieuse; mais la boule adoptée n'est-elle pas plus simple ? Il suffirait d'assurer l'exécution des règlements de police, et on ne le fera pas plus, sans doute, pour un système que pour l'autre.

M. A. C. — Ces efflorescences de soufre n'ont aucun inconvénient; le plateau pourrait être fait de ce corps; ce qui entrave souvent le fonctionnement de ces machines, ce sont les poussières qui s'attachent au disque; il faut le démonter de temps à autre et le frotter avec un linge imbibé d'alcool.

M. H. N. — Votre question nous révèle une faute d'impression dans ces données; c'est 305 mètres qu'il faut lire et non 505 (*Cosmos*, n° 416, p. 207, 2e colonne, 26e ligne). — Ceci posé, le rendement des roues Pelton étant de 80 0/0 pour les petites puissances et de 85 pour les puissances élevées, la dépense d'eau est facile à calculer: avec une chute de $6^m,10$, il faudra environ 92 litres par seconde pour avoir 6 chevaux; avec une chute de 305 mètres, environ 618 litres pour avoir 2136 chevaux.

Mme G., à M. — *Les maladies de la vigne*, par Viala (24 francs), librairie Masson.

M. H. B., à St-L. — Un si bel exemple devrait être publié. Les dépêches pour Taïti sont expédiées du Havre à New-York par paquebots français; réexpédiées de New-York à San-Francisco par chemin de fer, et là s'embarquent, le premier de chaque mois, sur un bâtiment colonial, pour Taïti. Le trajet total est de 50 à 55 jours. Les paquebots français partent du Havre chaque samedi. La voie de Sidney, beaucoup plus longue, est abandonnée, et il n'y a plus de service régulier entre l'Australie et les établissements du Pacifique.

M. d'A., à Paris. — Le *Bulletin de la Société Belge d'Électriciens* vient de publier, dans son numéro de janvier, une intéressante étude de M. J. Buse, sur le tannage électrique.

M. C. V., à B.-G. — Clés en aluminium, Testevuide, boulevard Poissonnière, 21 : prix variables suivant les dimensions et la complication; une clé de serrure de sûreté ordinaire, ajustée, coûte environ 4 francs.

M. B., à P. — Nous avons déjà signalé le *Moulin universel* toujours orienté, de M. Delaurier. Pour plus de détails, veuillez vous adresser à l'inventeur, 77, rue Daguerre, à Paris.

M. C. P., à G. — Ce n'est pas une anthropologie au sens donné aujourd'hui à ce terme. C'est un ouvrage déjà ancien, et nos souvenirs ne nous permettent pas de vous fixer sur la seconde question de votre lettre.

N° 1612. — Les cuves en bois sont attaquées par l'acide sulfurique. Cependant, quand il est dilué, elles peuvent durer assez longtemps. — Vous pourriez vous adresser, pour avoir des renseignements précis, à la Société française de pavage en bois, E. Dollot, 9, rue Marsollier. — Un mastic formé de terre réfractaire pulvérisée, 5 litres, et goudron de gaz 1 litre, cuits ensemble, et appliqué à chaud, doit remplir le but.

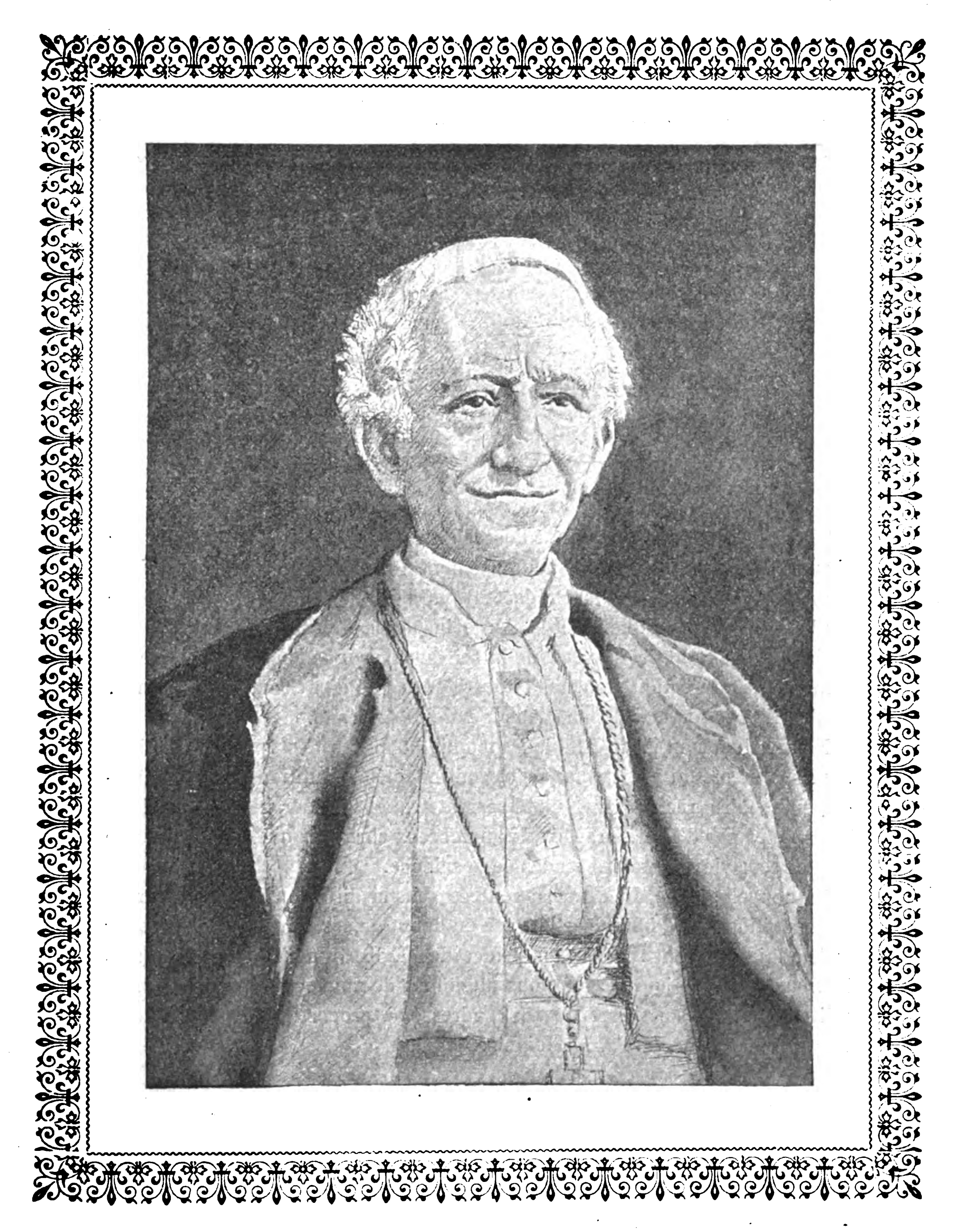
Cloches. — On nous adresse la note suivante :

« J'ai trouvé un procédé de réparation pour les timbres et cloches fêlées ou cassées.

» Si, parmi vos abonnés, il y en avait un dont la cloche de son église ou presbytère fût fêlée ou cassée, dans ce cas, il faudrait avoir tous les morceaux; et, pourvu que le poids ne dépassât pas une soixantaine de kilos, *je la réparerai gratuitement à mon atelier*, le transport, à l'aller et au retour, étant à la charge de l'église. »

Si quelqu'un de nos lecteurs veut expérimenter l'habileté de notre correspondant, nous le mettrons en rapport avec lui.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.



Sa Sainteté LÉON XIII, Pontife et Roi

PROTECTEUR DES SCIENCES

Né à Carpinetto, le 2 mars 1810. — Prêtre le 31 décembre 1837. — Délégat apostolique de Bénévent (1838-1841). — Délégat apostolique de Pérouse (1841-1843). — Archevêque de Damiette, 19 février 1843. — Nonce de Belgique (1843-1846). — Évêque de Pérouse (1846-1878). — Cardinal le 9 décembre 1853. — Camerlingue de la Sainte Église (1877-1878).

ÉLU PAPE le 20 février 1878.

A ✦ LÉON ✦ XIII

Jubilé Épiscopal

Si tous les chrétiens doivent, à l'occasion du Jubilé Épiscopal, un hommage plus spécial au Saint-Père, heureusement Régnant, ce privilège revient d'une façon plus spéciale aux rédacteurs du plus ancien journal scientifique fondé par un vénérable prêtre. Au sein de la science moderne matérialiste, ils portent le drapeau de la foi aux enseignements de l'Église, et admirent la protection dont les Papes n'ont cessé d'environner la science, en l'éclairant et la maintenant dans la voie de la vérité.

Nous saluons en Léon XIII le Pape qui, au milieu des épreuves et dans la prison même du Vatican, a voulu, continuant les traditions de ses prédécesseurs, faire reconstruire un Observatoire et encourager par ce haut exemple et par d'autres travaux, les nombreux chrétiens qui consacrent une part de leur vie aux nobles études de la science.

La nouvelle série du *Cosmos*, rédigée sous la direction des religieux de l'Assomption, a été bénie par le Pape au début de ses travaux; son premier article lui a été envoyé par un prince de l'Église romaine. Nous sommes heureux, en cette journée, où nous attendons de nouvelles bénédictions, de relire ces paroles du bref de 1882, adressé, à propos du journal, à notre regretté fondateur, M. l'abbé Moigno :

Nous désirons très ardemment que beaucoup, excités par votre exemple, unissent leurs forces pour travailler, par ce genre d'études et d'écrits, à la défense de la religion catholique.



SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Tremblements de terre. — Le calme ne s'est pas rétabli à Zante, où l'on a ressenti de nouvelles secousses, accompagnées de bruits souterrains.

D'autre part, l'île de Samothrace vient d'être absolument dévastée par les tremblements de terre. Les premières secousses se firent sentir le 11 février. Le 13, une secousse plus forte détruisit entièrement Castro. Aucune maison n'est restée intacte, 6000 personnes campent en plein air.

Des secousses ont été également ressenties dans les îles voisines.

Presqu'à la même date, si on tient compte de la différence des longitudes, le dimanche 12 février, des secousses de tremblements de terre étaient ressenties en un point situé à peu près aux antipodes, à la Nouvelle-Zélande. Ces mouvements qui ont causé peu de désastres, ont intéressé les deux îles: celle du Nord et celle du Sud; leur plus grande intensité s'est manifestée à Wellington et à Nelson.

Une formation naturelle de sulfate de soude. — Une intéressante réaction chimique a lieu aux mines de kaïnite, de Kalocz (Galicie). On a trouvé dans ces mines du sel de Glauber (sulfate de soude); cependant, les couches supérieures ne contiennent que du chlorure de sodium. On suppose que ce sel doit sa formation à l'eau de pluie qui, après avoir traversé les couches supérieures où elle dissout le chlorure de sodium, arrive dans la couche de kaïnite, où le sulfate de soude se forme entre le chlorure de sodium et le sulfate de potasse de la kaïnite. Cette vue a été confirmée par une expérience de laboratoire. M.

Les richesses minérales du Caucase. — Le Caucase recèle d'immenses richesses minérales encore peu explorées et exploitées.

On a découvert récemment, dans la région centrale, des sources minérales importantes. A Kachetia, localité que l'on a projeté de relier par une voie ferrée, on a trouvé du naphte, du sel de glauber, du cuivre et du bismuth. Les sources de naphte de la région de la Caspienne et du district de Ter sont aussi fort importantes. La plupart se trouvent aux environs de la ville de Grosnii. Le Daghestan est riche en nickel. Une Commission nommée par le gouvernement explore actuellement les gisements de ce métal. Les riches gisements de charbon de Tkwibuli trouvent jusqu'ici peu de débouchés en raison de l'élévation des frais de transport qu'ils ont à supporter. M.

MÉTÉOROLOGIE

La pureté de l'air dans les régions polaires. — M. Couteaud, qui a pris part à la récente expédition de la *Manche*, dans les régions polaires, donne un résumé de ses études sur les infiniment petits de l'air, des eaux et du sol dans les hautes latitudes, et il conclut ainsi : « L'enseignement qui se dégage de ces recherches, c'est l'extraordinaire pureté de l'air, des eaux et du sol des régions glaciales. Les formes bacillaires ne s'y montrent point, ou peu s'en faut; les espèces pathogènes font complètement défaut. Peut-on s'étonner, après cela, que les explorateurs de ces pays s'y portent si bien et que M. Nordenskiold ait vanté l'extraordinaire salubrité du Spitzberg? Mon expérience personnelle sur la *Manche*, navire habité par cent quarante-cinq marins ou passagers, me permet de confirmer le bien fondé

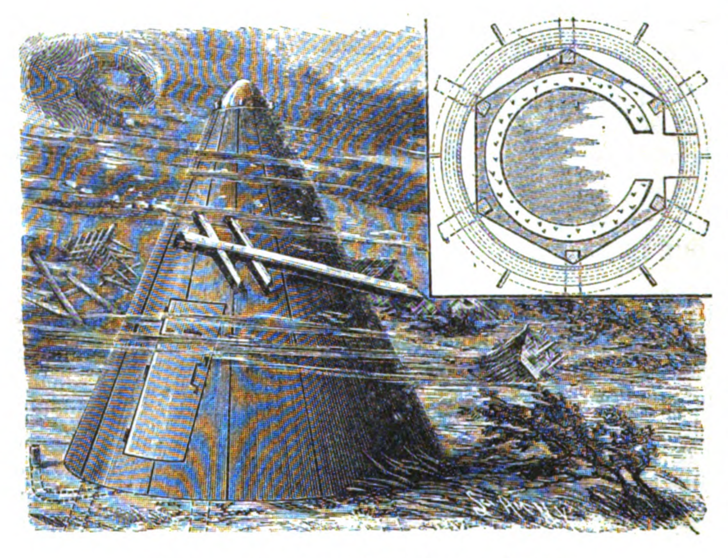
de cette opinion : nulle part, en effet, notre personnel ne s'est mieux porté que sous ces latitudes élevées. Et si, parfois, le scorbut éclate parmi les équipages qui hivernent dans les glaces, je pense qu'il est attribuable moins à une maladie microbienne qu'à une auto-infection résultant de causes très complexes. »

L'évaporation de la neige. — Le *Repertorium für Meteorologie*, publié par l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg, contient une discussion de M. A. Müller, de l'Observatoire d'Ekaterinbourg, sur la question de l'évaporation à la surface de la neige. Les auteurs qui se sont occupés de cette question, MM. Nuckner, Woeikof et autres, ne sont pas d'accord sur le point de savoir si l'évaporation à la surface de la neige excède la condensation de la vapeur d'eau contenue dans l'air en contact avec la neige. La méthode, généralement employée pour élucider ce point, consiste à voir si la température à la surface de la neige est supérieure ou inférieure au point de rosée ; dans le premier cas, il y aurait évaporation; dans l'autre cas, au contraire, condensation. Le Mémoire de M. Müller porte sur des observations horaires, faites du 21 décembre 1890 au 28 février 1891. Il résulterait de ces observations que, d'après la comparaison des températures du point de rosée et de la surface de la neige, l'évaporation serait supérieure à la condensation de la vapeur d'eau, dans la proportion de 73 à 27.

Un abri contre les effets des cyclones. — Le Japon est célèbre par ses incendies; les villes bâties tout en bois et..... en papier y flambent merveilleusement, malgré l'habileté des pompiers indigènes, qui est incontestable quand le feu prend quelque part, on peut être sûr qu'il détruira tout le pâté auquel appartient l'immeuble incendié, et si le vent y aide un peu, tout le quartier ou toute la ville. Les gros commerçants, les riches bourgeois, qui connaissent ces chances, possèdent généralement dans leur cour un bâtiment bien clos, solide, recouvert d'une épaisse couche de mortiers réfractaires, qui peut crouler dans les tremblements de terre si fréquents dans l'empire, mais qui, du moins, est à l'abri du feu avec ce qu'il contient, et où ils renferment leurs objets précieux. Quand un quartier d'une ville japonaise a brûlé, on voit debout, çà et là, au milieu des ruines fumantes, ces bâtiments massifs, mais intacts: les flammes les ont léchés, noircis, mais ils sont restés saufs.

Une idée du même ordre a guidé M. Reuben Quatermass, un Américain de Moline, dans la construction de l'édicule dont nous donnons la vue et le plan.

On sait que certaines parties des États-Unis sont dévastées par des ouragans terribles qui renversent les maisons comme des châteaux de cartes et qui promènent dans les airs toutes espèces de projectiles, dont les effets sont terribles; des tuiles, des planches, des arbres entiers même.



Abri contre les effets des cyclones, de M. R. Quatermass.

M. Quatermass invite les habitants des pays visités par ces météores, à se construire des abris dont il donne le plan; en cas d'ouragan, à moins qu'on ne soit pris à l'improviste, on s'y réfugierait avec les siens et les objets précieux, et on subirait les assauts de la tempête sans autre inconvénient qu'un bruit, quelquefois inquiétant.

Cet abri est formé d'une solide charpente conique ancrée à bonne profondeur dans le sol et recouverte d'un fort bordé en bois, s'enroulant en spirale sur la carcasse et en réunissant toutes les parties; au-dessus sont fixées des pièces métalliques constituant un véritable blindage; une seule petite porte, blindée aussi, donne accès à l'intérieur; comme l'indique le plan, un siège circulaire, appuyé à une double paroi, est à l'abri des contre-coups des chocs extérieurs. Quelques tubes au sommet et, en bas, un tuyau s'enterrant pour aller s'ouvrir en dehors dans l'air, à quelque distance, assurent une ventilation suffisante. Enfin, les feuilles métalliques qui forment la couverture s'enterrent dans le sol et sont reliées par des conducteurs à des perd-fluides, pour écarter toutes chances d'accidents du côté de la foudre. M. Quatermass estime les refuges de ce système

autrement sûrs et confortables que les caves humides qui peuvent s'écrouler sous le poids des matériaux accumulés et où l'on risque fort d'être bloqué. Dans ses arches, on vivrait, dit-il, en parfaite sécurité jusqu'au moment où le silence annoncerait la fin de la tempête.

HYGIÈNE

Du beurre comme agent de transport des maladies contagieuses. — La dernière épidémie cholérique a ramené l'attention sur la question de savoir jusqu'à quel point le beurre peut être dangereux au point de vue de la transmission des germes des maladies contagieuses.

En Allemagne, M. Hugo Laser a étudié la façon dont se comportent les germes de diverses maladies dans le beurre. Il ressort de ses recherches que les dangers de propagation des maladies contagieuses par le beurre ne sont pas aussi grands que l'admettent certains auteurs.

D'après Heim, qui a étudié la même question, les bacilles du choléra, ceux du typhus et de la tuberculose conserveraient leur vitalité dans le beurre pendant 3 ou 4 semaines, les premiers même pendant au moins un mois; Laser a constaté, au contraire, que les bactéries du choléra ont déjà disparu de la graisse après 5 jours et après 8 jours du beurre. On ne retrouve, d'autre part, déjà plus, au bout de 8 jours, les bacilles du typhus et de la tuberculose mélangés au beurre en grandes quantités. Étant donné que, en réalité, les germes pathogènes ne se trouvent pas dans des conditions aussi favorables à leur conservation que dans ces expériences; que, d'autre part, ils ne se trouvent d'ordinaire pas en aussi grandes quantités dans le beurre que celles introduites aux cours des expériences, on est porté à admettre, si toutefois les conclusions de Laser sont confirmées, que les dangers de contagion ne seraient pas aussi grands que le feraient craindre les recherches de Heim.

Toutefois, si l'on considère qu'une grande quantité de beurre est déjà consommée moins de huit jours après sa fabrication, c'est-à-dire avant que même, d'après Laser, les germes pathogènes aient disparu, il est possible que le beurre puisse, comme le lait, pour lequel c'est un fait établi, servir de véhicule aux contages et devenir un agent de dissémination des épidémies. M.

VARIA

La consolidation de l'île d'Héligoland. — Les Allemands travaillent, avec une grande activité, à transformer Héligoland en forteresse : de nombreux ouvrages ont été déjà établis, et on se demande si on n'en augmentera pas le nombre et l'importance. Mais on a bien quelques raisons d'hésiter; on sait que l'île se désagrège avec une rapidité considérable, et toutes les batteries établies sur ses falaises sont certainement menacées d'une ruine plus ou moins prochaine. Un ingénieur, cette race ne doute de rien, propose de reprendre ces falaises en sous-œuvre, d'en remplir les fissures de solide maçonnerie et de les cimenter tout le long de la côte.

Un critique estime qu'il serait plus simple, plus efficace et guère plus coûteux, d'entourer toute l'île d'une ceinture cuirassée.

Un grand concours de pigeons-voyageurs. — On se rappelle, sans doute, le célèbre concours des cavaliers des armées allemande et autrichienne entre Berlin et Vienne. Les officiers autrichiens furent vainqueurs, mais les chevaux des deux partis souffrirent tellement de l'expérience qu'on décida de ne plus la recommencer.

Aujourd'hui, on se propose une nouvelle lutte, d'un caractère moins cruel pour les animaux qui y prendront part; il s'agit d'un concours de vitesse pour pigeons-voyageurs entre les deux capitales. La plupart des Sociétés colombophiles et des propriétaires de pigeons des deux pays ont donné leur adhésion. On compte lâcher dans les deux villes cinq à six cents pigeons. Il faut espérer que, lors de leur rencontre à mi-chemin, les messagers de ces nations alliées ne perdront pas trop de temps à fraterniser, ce qui changerait singulièrement les conditions de la course; on sait que les pigeons sont assez portés aux effusions.

Un chien électricien. — Pour passer une corde dans un tuyau horizontal, les ouvriers emploient souvent un chat; c'est classique. On attache un fil à l'animal; comme il est assez égoïste en général et peu serviable, on n'essaye pas de le convaincre par des raisonnements inutiles, on l'introduit dans le tuyau, de gré ou de force, et, brutalement, on l'oblige à y avancer par les procédés les plus énergiques : le bâton d'abord, puis, à plus longue distance, les cris, voire même les coups de pistolet à l'ouverture du tuyau.

Ce genre d'opération devenant courant aujourd'hui pour la pose des conducteurs électriques, on s'est décidé à dresser des chiens à cette besogne, qu'ils font sans se faire tant prier, si une récompense les attend le travail achevé. On y emploie de petits chiens terriers; la Compagnie Crompton, en Angleterre, en possède un qui est devenu célèbre par son savoir-faire. Il a contribué à la pose d'un bon nombre de milles de conducteurs, à Londres. Sa réputation le fait rechercher en province; il est en ce moment à Brighton, où, sans jamais se lasser, il passe consciencieusement, par les conduits étroits, tortueux et obscurs, la cordelette avec laquelle les ouvriers tirent ensuite les câbles conducteurs.

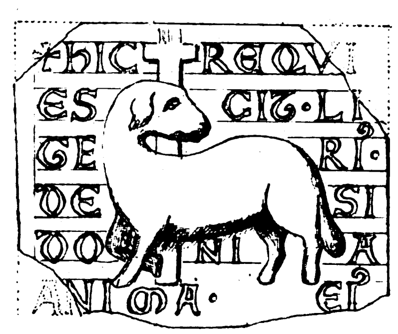
NOUVELLES ARCHÉOLOGIQUES

DE JÉRUSALEM

MONUMENT DES CROISÉS — ÉPITAPHE DE LIGIER DE SIDON — FRAGMENT D'INSCRIPTION A SAINTE-MARIE LATINE — FRAGMENT A JAFFA — INSCRIPTION DES PEINTURES DE L'ÉGLISE D'ABOU-GOCH, DITE DE SAINT-JÉRÉMIE.

Recueillons aujourd'hui quelques débris des monuments des croisés, échappés à la destruction.

L'épitaphe ci-contre, quoique incomplète, n'est pas sans intérêt. Elle a été trouvée à Sidon, et transportée à Beyrouth, où elle est conservée dans la collection du Collège Saint-Joseph. Elle est, je crois, inédite :



Épitaphe de Ligier de Sidon.

(Dessin de l'auteur, d'après estampage.)

Les dimensions de la plaque de marbre sont de $0^m,20 \times 0^m,18$. Sur l'autre face est sculptée en relief la croix des Chevaliers de Saint-Jean, à double croisillon.

La lecture est facile :

hic requ[i]escit Ligeri(us) de Sidonia; [a]nima ej(us).....

Ici repose Ligier (ou Léger) de Sidon; que son âme..... Il faut évidemment suppléer : *requiescat in pace.* C'est la formule usitée alors.

Cette épitaphe provient, sans nul doute, de la tombe d'un chevalier de Saint-Jean. Le nom de Ligier de Sidon ne figure pas dans les *Familles d'outre-mer* de Ducange, pas plus que celui de Pierre de Campaignoles, dont l'épitaphe a été publiée précédemment (1).

Outre le renseignement historique fourni par ce document, nous y trouvons un exemple de la persistance des chrétiens à faire figurer sur les tombes l'emblème de l'agneau.

Sans parler des catacombes de Rome, nous en avons deux exemples à Jérusalem, dans les mosaïques funéraires trouvées au Mont des Oliviers et à Saint-Étienne, se rapportant au v[e] ou au vi[e] siècle de notre ère.

Lorsqu'on a déblayé les ruines de l'église de Sainte-Marie Latine, près du Saint-Sépulcre, on a mis à jour un fragment d'inscription peinte en rouge sur le mortier. Le mur qui la portait allait de la première colonne de la nef à l'abside du milieu. Il n'en restait qu'une ligne qui nous a été conservée par le *Bulletin de l'Œuvre des pèlerinages en Terre Sainte* (T. VII, p. 512) (2).

Malgré le peu d'importance de ce fragment, nous le reproduisons pour le conserver, car l'original, resté à l'air, a disparu.

Il n'y a qu'une ligne entre deux filets; les syllabes sont séparées par un trait vertical :

A|MA|VO|LAT|MVN|DI|PAR|TES|GI|RAN|DO|RO|TV|DI|DI|CES...

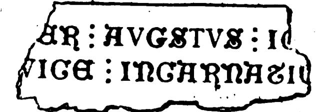
F[ama] volat, mundi partes girando rotu(n)di,

Dice(n)s.....

C'est, sans doute, le commencement d'une épitaphe sonore, comme on les faisait alors, en vers léonins.

Comme l'*n* de *girando* est assez mal faite, l'éditeur anonyme du *Bulletin* lisait *Girardo*, et pensait à Gérard de Martigues, premier grand maître de l'Ordre hospitalier de Saint-Jean. Mais c'est une erreur évidente, et nous n'avons là qu'une phrase banale sur la renommée, *qui fait le tour de la machine ronde.*

Encore un fragment, insignifiant par lui-même, mais utile à conserver comme point de comparaison. Il a été recueilli à Jaffa par l'archimandrite russe :



Le mot *Augustus,* à la première ligne, est, sans doute, un nom propre. La seconde ligne appartient à la date [*Anno domin*]*ice Incarnati*[*onis*].....

* * *

A l'ouest de Jérusalem, sur la route moderne de Jaffa, à une distance de douze kilomètres environ, on rencontre un village, nommé en arabe *Kariath-el-Enab,* la ville des raisins; ou encore,

(1) *Cosmos,* t. XVII, p. 72.

(2) Ce Bulletin a cessé de paraître. La collection a été donnée par Mgr Poyet à la bibliothèque de Notre-Dame de France, à Jérusalem.



Abou-Goch, du nom d'un cheikh célèbre, qui rançonnait jadis les pèlerins.

Au pied de ce village s'élève une église, construite au temps des croisades, et que l'on désigne habituellement sous le nom de *Saint-Jérémie*.

Cette dénomination ne repose sur aucune tradition ancienne. On identifie ordinairement la localité de Kariath-el-Enab avec la Kariath-Yarim de la Bible; identification contestable; mais, en tout cas, Jérémie n'a absolument rien à voir dans cette affaire. Le lieu de la naissance de ce prophète est connu : c'est Anatoth, aujourd'hui Anata, à six kilomètres de Jérusalem, au Nord-Est. Rien, dans sa vie ni dans sa mort, ne se rapporte à ce point géographique. L'église a-t-elle été réellement dédiée à saint Jérémie par les croisés? C'est ce qu'il faut examiner.

Sur la porte de la crypte, on aperçoit les restes d'une croix à double croisillon, insigne des chevaliers de Saint-Jean de Jérusalem. Elle était sculptée aussi au-dessus de la porte principale, et fut détruite par Abou-Goch, parce que le patriarche grec arguait de cet emblème pour revendiquer la possession de cette église : c'est, en effet, la croix patriarcale.

Mais, entrons dans le sanctuaire et cherchons si nous n'y trouverons pas quelque indication plus précise.

L'église était, en grande partie, décorée de peintures à fresque, aujourd'hui presque effacées, par suite du vandalisme musulman, acharné à détruire toute représentation de la figure humaine, et de l'état d'abandon où demeure ce sanctuaire.

Cependant, avec un peu d'attention, on reconnaît une partie des sujets représentés.

A main gauche, en entrant, un grand panneau représentait la cérémonie de la dédicace de l'église. Malgré les nombreuses mutilations, on distingue encore des évêques, des chevaliers et divers personnages. Dans le fond bleu du tableau, on lit en lettres blanches :

CEDFICA

Le c appartient sans doute à la fin d'un mot : peut-être *hoc ed(i)fica*..... L'*i* était peut-être dans l'intérieur du D, selon un usage fréquent alors.

Les trois absides, malgré leur triste état, gardent encore trace de leur décoration. Dans la coquille de celle du N., on aperçoit un reste de la figure mystérieuse qui représente, dans l'iconographie chrétienne, les chœurs des anges.

Dans celle du milieu apparaît, comme un nuage en train de disparaître, la figure colossale du Christ, bénissant, tenant le sceptre de la main gauche.

Dans la troisième, beaucoup plus conservée, on aperçoit la Vierge assise, tenant son Fils enfant. Deux anges balancent l'encensoir à droite et à gauche; et deux personnages, debout aux deux extrémités, représentent les patriarches Isaac et Jacob, comme l'indiquent les noms inscrits près de leur tête :

ISAAC IA.....COB

Pour le second, le nom est divisé en deux par la tête du personnage.

Enfin, dans la nef méridionale, le grand panneau qui fait face à celui de la dédicace représente la Visitation de la Très Sainte Vierge : sainte Élisabeth, à genoux, reçoit le baiser de Marie. Les figures ont été effacées, mais l'attitude des deux personnages est facile à reconnaître, et, pour qu'il n'y ait pas de méprise possible, le peintre a eu soin d'inscrire au-dessus de la tête de la Vierge ces deux mots :

MAT DEIIII

Mat(er) De(i)

L'abréviation indiquée sur la lettre T ne laisse aucun doute.

Ces peintures avaient été vues par M. de Vogüé et par M. Mauss; il est surprenant qu'ils n'y aient point remarqué ces détails intéressants.

De ces vestiges, on peut déduire que cette église appartenait à l'Ordre des Hospitaliers de Saint-Jean, et qu'elle était dédiée à leur patron, saint Jean-Baptiste, comme celle de Ramleh et plusieurs autres.

Dans un récent article, publié dans la *Revue archéologique*, M. Mauss veut faire d'Abou-Goch l'Emmaüs de l'Évangile, à 60 stades de Jérusalem. Sans réfuter directement les raisons sur lesquelles cette thèse est appuyée, faisons remarquer que les sujets des peintures ne se rapportent nullement à l'apparition de Jésus ressuscité aux deux disciples.

GERMER-DURAND.

AUX PORTES DE FER

De tous les fleuves de l'Europe, le Danube est un des plus importants, sinon pour l'étendue de son cours (2860 kilomètres), puisque le Volga a un cours d'une longueur supérieure, du moins pour les services qu'il rend comme voie navigable, pour les sites grandioses qu'il présente dans son long parcours à travers l'Europe, et les nombreux souvenirs historiques qu'il évoque



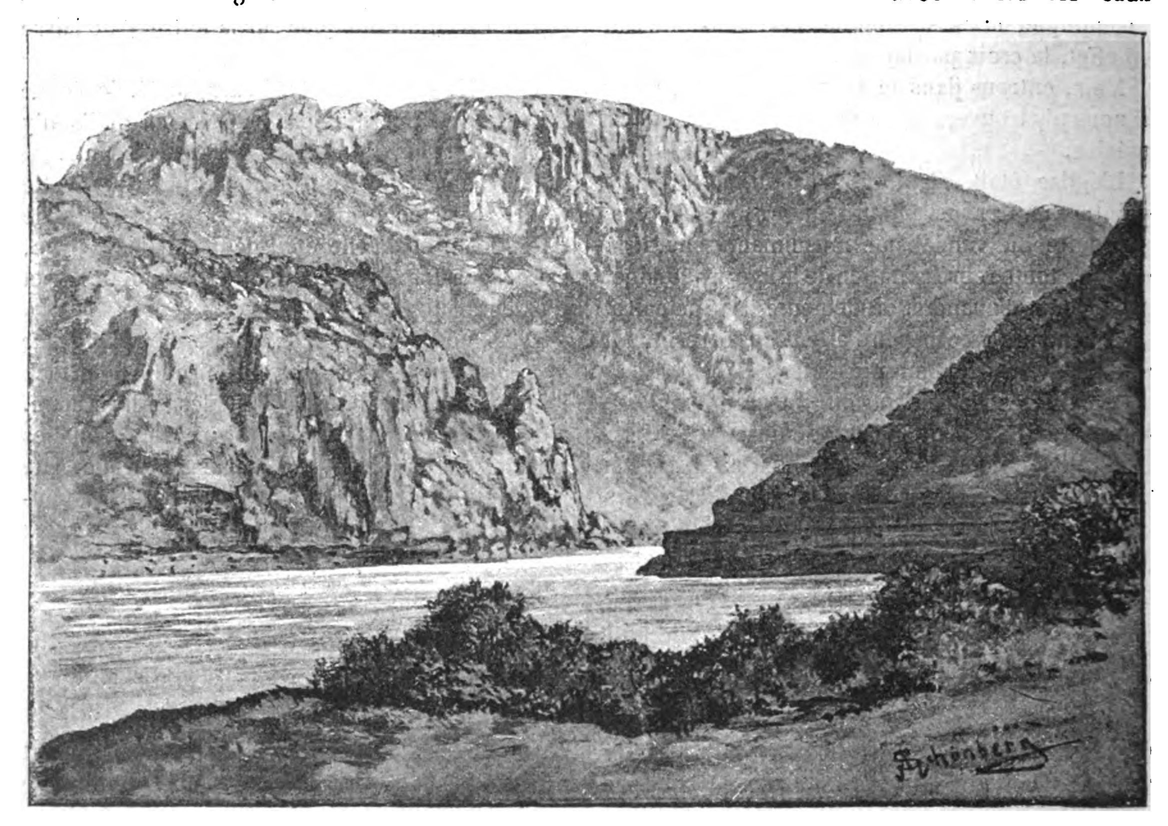
dans l'esprit du voyageur qui navigue sur ses flots.

La partie du Danube dont nous avons l'intention d'entretenir le lecteur, partie qui mérite autant l'attention du touriste que celle de l'ingénieur, est, sans contredit, celle qui s'étend de Alt-Orsowa à Turn-Séverin ; elle présente les sites les plus grandioses, les souvenirs les plus anciens, et, depuis quelques années, elle est le théâtre des efforts tentés par la science des ingénieurs pour y rendre la navigation plus facile et pour permettre aux grands vapeurs de la traverser sans danger.

Dans la plupart des manuels de géographie, la partie dont nous voulons parler est désignée sous le nom de Portes de fer, défilé assez resserré par lequel les eaux du Danube se sont frayé un passage entre les derniers contreforts des Alpes de Transylvanie et les escarpements du Mont Stol, tandis que ce nom de Portes de fer doit être plus spécialement réservé à de nombreux bancs de rochers, à un inextricable enchevêtrement d'écueils situés un peu plus en aval, rochers et écueils aux formes les plus bizarres, plus ou moins hors de l'eau, entre lesquels se précipitent avec fracas les eaux



Le Danube, région des Portes de fer.



Les Portes de fer.

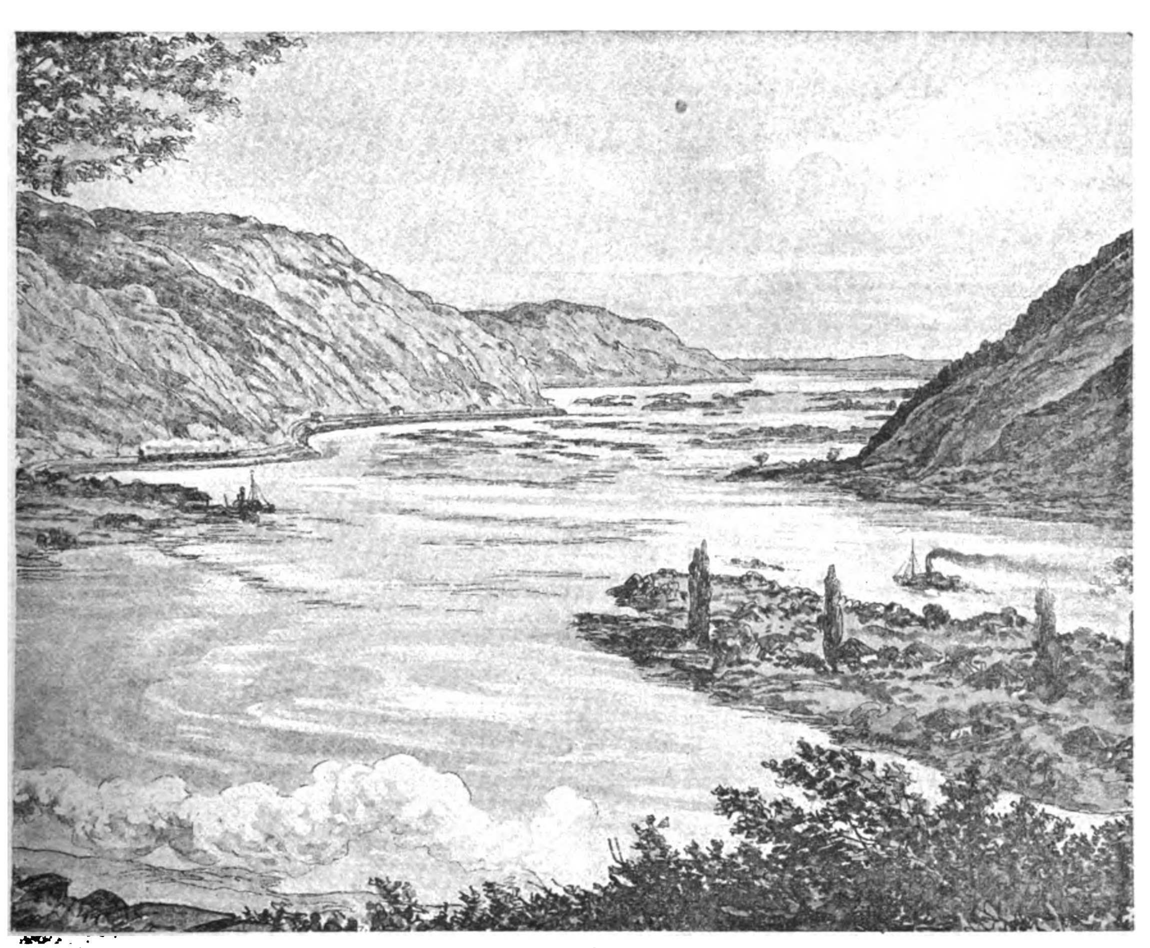
écumantes du fleuve et qui, pendant longtemps, ont été un obstacle infranchissable pour la grande navigation.

Presque à l'entrée, comme une sentinelle avancée, se dresse au milieu du fleuve, un rocher isolé, le Babakaï, qui, d'après les récits locaux,



donne lieu au même phénomène d'acoustique que la statue de Memnon en Égypte. Un peu plus loin, commence la série des rapides; c'est en cet endroit que se font actuellement les grands travaux de dérasement, d'endiguement et de creusement de passes navigables.

Le premier de ces récifs qu'il s'agit de faire disparaître ou du moins de rendre inoffensif est la Stenka; plus loin, entre Drenkowa et Milanowack, on trouve la Kozla, la Doïke, les Buffles, Islaz, Dactalia, Greben et Jucz. A quelques kilomètres en aval, le fleuve est complètement libre d'écueils et de bancs de rochers, et son lit présente une toute autre conformation; cette partie du fleuve s'appelle Kazan (chaudron). D'énormes masses de rochers sombres, aux parois abruptes et presque perpendiculaires, resserrent considérablement le lit du fleuve, dont la profondeur



Les passes de Kazan.

atteint en cet endroit 74 mètres, la plus grande qu'on ait constatée dans les fleuves d'Europe. Le long de la rive gauche a été tracée la fameuse route de Széchényi, avec ses nombreuses galeries et ses gigantesques murs de soutènement, vrai chef-d'œuvre de construction, prodige de hardiesse. C'est en face, sur la rive serbe, qu'on peut voir encore les vestiges de la route qu'a fait établir l'empereur Trajan; c'est là aussi que se trouve la célèbre Table de Trajan. L'inscription latine, qui a trait à la construction de la voie et aux victoires remportées sur les Daces, est à peine encore lisible; pendant trop longtemps, elle a été exposée à toutes sortes de dégradations : l'espèce de niche au fond de laquelle elle se trouve gravée étant facilement abordable autrefois; actuellement, elle est un peu plus protégée; des murs élevés de chaque côté en rendent l'accès plus difficile.

Pendant de longues années, le passage dans cette région présentait de sérieuses difficultés et était même totalement fermé aux navires d'un tonnage un peu considérable. Après d'interminables conférences, on décida de faire sauter les seuils rocheux et de régulariser le cours du fleuve.

C'est en septembre 1830, que pour la première

fois un vapeur fit voyage, sur le Danube, de Vienne à Budapest : le nom du comte Étienne Széchényi est intimement lié à cet événement. C'est lui le promoteur de la Compagnie de navigation à vapeur du Danube; c'est à lui aussi qu'on doit la première idée de rendre possible aux navires la navigation à travers le défilé et les rapides des Portes de fer. Avant de s'attaquer au lit même du fleuve, il créa sur la rive gauche la magnifique route carrossable dont nous avons parlé plus haut : elle porte son nom et fut ouverte à la circulation en 1837; dès cette époque, et toujours sous l'impulsion et la direction de Széchényi, on fit quelques travaux pour arriver à la régularisation du cours du fleuve mais on n'acquit aucun résultat durable. Jusqu'en 1848, l'infatigable

Les Tables de Trajan.

comte s'occupa de travaux de toute espèce, sans atteindre son but. Depuis 1848, on n'y songea plus guère, et toute idée d'améliorer le régime du fleuve semblait abandonnée, lorsqu'en 1873 (19 juin), fut fait, entre l'Autriche-Hongrie et la Porte Ottomane, un arrangement concernant les travaux à exécuter; mais la guerre qui éclata, en 1877, entre la Russie et la Turquie, retarda encore le commencement de l'entreprise. Enfin, un article du Traité de Berlin de 1878 (art 57) confia derechef l'exécution des travaux à l'Autriche; néanmoins, ce ne fut que le 2 septembre 1889, après de longues et difficiles études techniques et l'échec de plusieurs combinaisons financières qu'on mit enfin la main à l'œuvre.

Les travaux consistent à l'établissement de canaux d'une largeur et d'une profondeur suffisantes, qu'il s'agit de creuser à travers les écueils et les bancs de rochers, à l'enlèvement complet des seuils qui ne présentent pas une surface trop



grande et au rétrécissement du fleuve en certains endroits pour obtenir la hauteur d'eau voulue. Tous ces travaux sont en bonne voie, grâce à de nombreuses et puissantes machines : perforatrices, dragues, excavateurs, etc.

Aux Portes de fer proprement dites, notamment sur le banc de Prigrada, on est obligé d'établir plusieurs digues parallèles; les difficultés ne manquent certes pas. Sur le banc rocheux Greben, on se heurta à des obstacles presque insurmontables. Il s'agissait d'établir sur les premières assises du banc une digue, afin de rétrécir le fleuve, mais la violence du courant fut longtemps indomptable; le travail de la veille était détruit le lendemain, les eaux du fleuve entraînant tout avec elles. On songea enfin à faire couler en lieu propice un certain nombre de caïques chargées de pierres; cela réussit et on eut ainsi un fondement assez stable sur lequel on put continuer la construction.

Les travaux marchent avec un entrain remarquable; néanmoins, il faudra encore quelques années avant que le fleuve soit complètement débarrassé des obstacles qui l'ont encombré pendant si longtemps; alors seulement la navigation du Danube pourra reprendre un nouvel essor et acquérir une grande importance, malgré la concurrence sérieuse que peuvent lui faire les lignes ferrées récemment établies dans la région des Balkans.

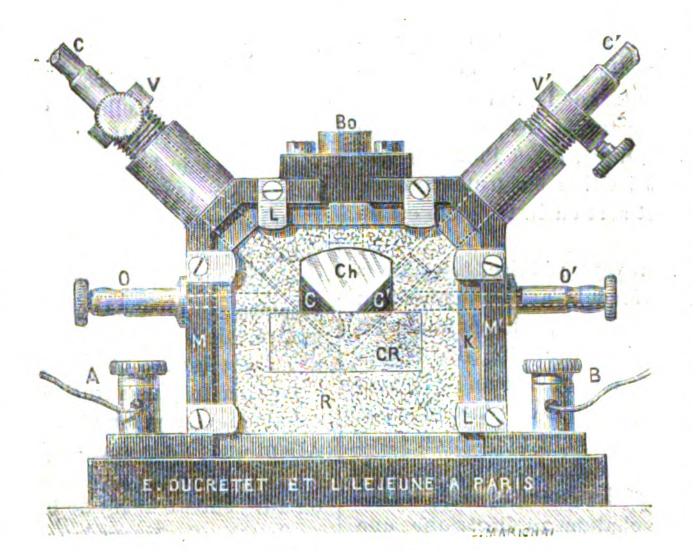
A. Z.

Les idées préconçues, soumises au contrôle sévère de l'expérimentation, sont la flamme vivifiante des sciences d'observation; les idées fixes en sont le danger. Rappelez-vous la belle phrase de Bossuet : « Le plus grand dérèglement de l'esprit, c'est » de croire les choses parce qu'on veut qu'elles » soient. »

PASTEUR.

UN CREUSET ÉLECTRIQUE
DE LABORATOIRE

La température élevée de l'arc électrique (1) a permis nombre de synthèses remarquables. Dernièrement encore, M. Moissan donnait une étude sur l'action des hautes températures, produites par l'arc électrique sur les oxydes métalliques, et indiquait les résultats tout à fait nouveaux qu'il avait obtenus (2). Plus récemment encore, grâce à un emploi judicieux de ces températures élevées, il produisait artificiellement le diamant (3). Ces résultats ont été obtenus avec un creuset formé tout simplement entre deux briques réfractaires appliquées face à face. (Communication du 12 décembre 1892.)



Creuset électrique de laboratoire
de MM. Ducretet et Lejeune.

Il est intéressant de signaler aux physiciens chimistes, aux métallurgistes qui s'occupent de travaux de ce genre, un nouveau creuset électrique de laboratoire, imaginé par MM. Ducretet et Lejeune, les constructeurs bien connus, beaucoup plus complet, et qui paraît destiné à faciliter singulièrement les recherches poursuivies dans cet ordre d'idées.

Ces constructeurs avaient déjà créé un creuset électrique, dans lequel le creuset proprement dit, constitué par un bloc de charbon, servait en même temps de charbon inférieur pour l'arc, le charbon supérieur étant mobile. Ce système avait un inconvénient : si l'on interrompait le courant un certain temps, la matière en fusion se solidifiait; il devenait impossible, par suite, de ramener le charbon supérieur en contact avec le creuset de charbon, et l'arc ne pouvait plus jaillir; l'expérience était forcément terminée. Leur dernier modèle, que représente la figure ci-dessus, n'a plus cet inconvé-

(1) M. Violle a déterminé la température de l'arc électrique : elle est de 3500°, température de volatilisation du carbone ; (*Comptes rendus*, 26 décembre 1892.) Elle permet d'obtenir, dans un creuset de laboratoire, 2500° et même 3000°.

(2) *Comptes rendus*, 12 décembre 1892.

(3) *Comptes rendus*, 6 février 1893.

nient, et réunit quelques autres perfectionnements. Voici la description qu'ils en donnent :

Le creuset CR, en matière très réfractaire, est constitué par un bloc que l'on peut enlever et remettre à volonté à l'intérieur de son enveloppe réfractaire R. Les deux charbons CC', inclinés à environ 90° l'un de l'autre, peuvent être animés d'un mouvement permettant de les amener au contact ou de les écarter.

L'ensemble de l'appareil est enfermé dans une monture métallique MM', dont les faces avant et arrière sont fermées par des lames de mica avec joints en carton d'amiante. Ces lames, que l'on peut enlever à volonté, permettent d'observer les réactions intérieures et d'en faire l'analyse spectrale. Des verres de couleur peuvent être interposés.

On obtient ainsi en Ch une chambre complètement fermée, dans laquelle les réactions se produisent, soustraites au contact de l'air et en présence des gaz choisis. Des ouvertures, OO', servent à la circulation des gaz ; une autre, Bo, à l'introduction des matières soumises à l'action électrothermique. Le courant entre en A et sort en B. Le socle est en ardoise.

Les matières que l'on veut réduire, introduites par l'ouverture Bo, traversent l'arc et tombent au fond de la cavité du creuset CR, échappant ainsi à une action prolongée de cet arc. Une disposition bien simple, imaginée par les constructeurs, permet d'éviter cet inconvénient. Il suffit de placer l'appareil entre les branches d'un petit aimant en fer à cheval, d'environ 2 kilogrammes. Cet aimant agit sur l'arc en décuplant sa longueur et en le transformant en un véritable chalumeau électrique, que l'on peut diriger à volonté en déplaçant convenablement l'aimant. Les matières qui se trouvent au fond de CR peuvent ainsi être soumises à une action continue de l'arc, sans pouvoir s'opposer à son jaillissement.

C'est une application nouvelle d'un phénomène connu, déjà utilisé par Jamin dans sa lampe électrique.

Un conseil aux opérateurs, en terminant. Les courants, continus ou alternatifs, employés avec le creuset électrique, peuvent être dangereux à supporter. Il convient de ne jamais toucher directement aux charbons et à leurs garnitures métalliques lorsque le courant y circule. Les boutons de VV', ainsi que les tubes qui reçoivent les charbons CC', sont munis de têtes isolantes qui, seules, peuvent être tenues à la main pour produire l'écart ou le rapprochement des charbons à l'intérieur de CR.

Il est commode d'introduire dans le circuit, près du creuset, un interrupteur pour forts courants, afin de ne pas toucher aux bornes AB lorsque le circuit est fermé.

L'ÉCLIPSE DE SOLEIL

DU 16 AVRIL

L'éclipse totale de soleil du 16 avril prochain aura une durée plus longue qu'aucune autre de ce siècle. C'est, en outre, la dernière qui s'y produira, de laquelle on puisse espérer obtenir quelques additions à nos connaissances de la physique solaire ; en outre l'ombre de la lune s'étendra sur une grande surface des continents, et on aura un choix considérable de stations d'observation.

L'éclipse commence dans le Pacifique ; la ligne de totalité se dirige au Nord-Est, entre dans le Chili à Charanah, par 29° de latitude Sud, traverse l'Amérique du Sud, en sort à Para-Cura, village près de Ceara, sur la frontière Nord-Est du Brésil, par 3° 40' de latitude Sud ; elle traverse l'Atlantique dans sa partie la plus étroite et entre en Afrique au cap Palmerin, près de Joal, à mi-chemin entre Bathurst et Dakar, par 14° de latitude Nord ; elle se termine à l'intérieur du continent africain.

Les astronomes de toutes les nations s'apprêtent pour l'observation de ce grand phénomène dans les diverses stations qui vont se trouver sur la ligne centrale de l'éclipse. Le *Journal du Ciel* nous donne des nouvelles des observateurs français.

Le lieu le plus favorisé perdra complètement le soleil de vue pendant 4^m49^s, c'est en plein océan Atlantique ; mais sur la côte occidentale d'Afrique, où l'expédition française est en train de s'installer, on aura encore 4^m20^s de totalité.

C'est M. G. Bigourdan qui est à la tête de cette mission. Il est parti de Paris vers le commencement de décembre dernier.

Il va s'installer dans le voisinage de Dakar, et il a emporté avec lui l'une des plus grandes lunettes qui aient jamais servi à semblable observation. Cet instrument a environ 325 millimètres de diamètre à l'objectif. Il va sans dire que tout un attirail de photographie et de spectroscopie l'accompagne.

Une lettre adressée à M. F. Tisserand, directeur de l'Observatoire de Paris, a donné des nouvelles de l'heureuse arrivée des observateurs avec leur matériel, et dans ce pays de beau soleil, tout fait présager le succès.

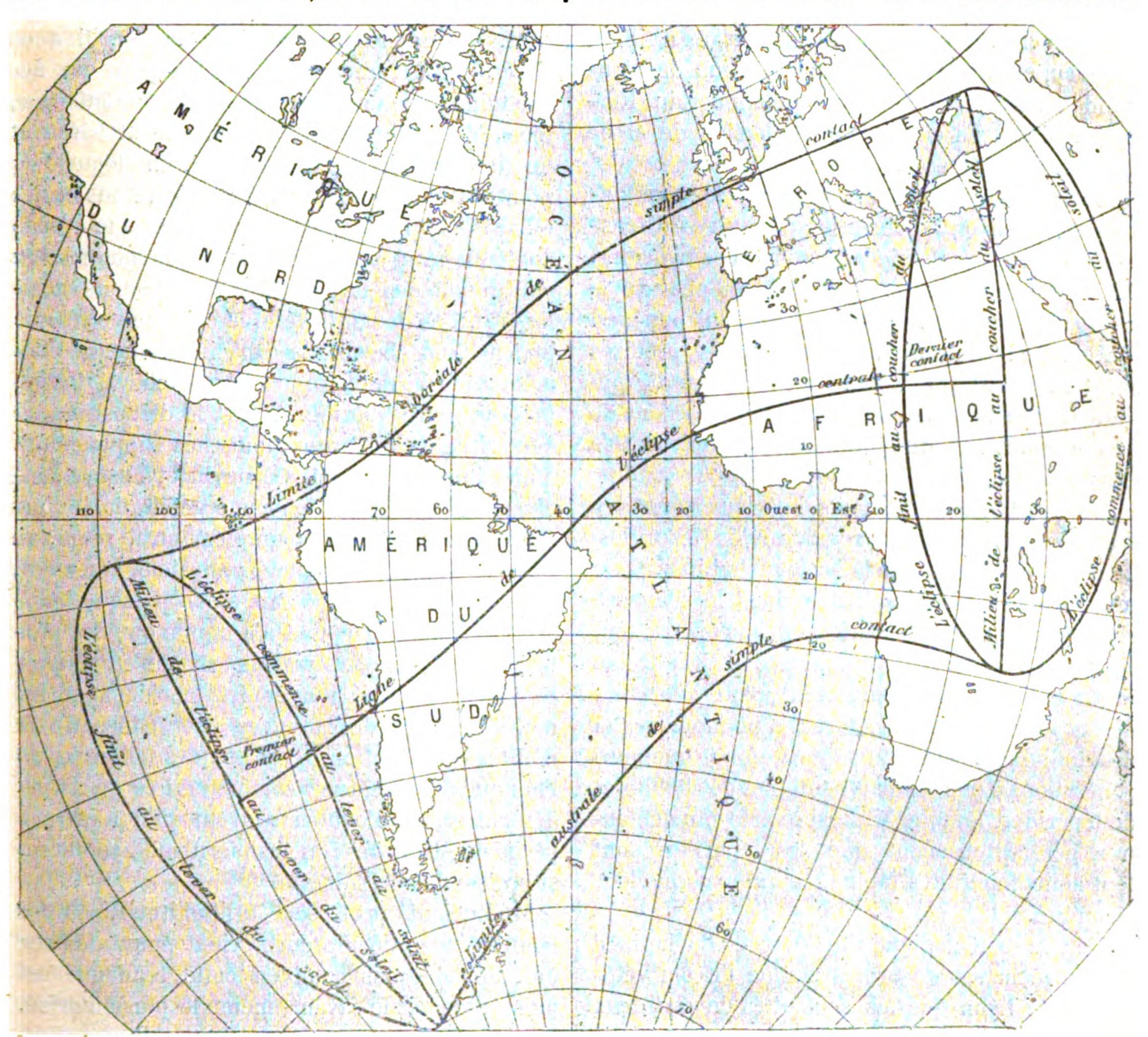
La lettre du savant directeur de la mission donne un détail qui ne manque pas de piquant, c'est que le pain est horriblement cher dans cette partie du Sénégal, deux francs le kilogramme, et probablement, il a aussi l'avantage de venir de loin et de n'être plus frais quand on le mange. C'est à regretter de n'avoir pas emporté tout un matériel de boulangerie.

M. Deslandres, chargé spécialement des observations concernant la physique solaire, partira prochainement pour le rejoindre ; il sera accompagné de M. Millochau.

Les Anglais envoient deux expéditions : l'une sur la côte du Brésil, et l'autre sur la côte d'Afrique. M. Taylor est à la tête de l'expédition qui va au Brésil et qui s'établira sur la côte à Para-Cura, à 40 milles à l'ouest de Ceara.

L'expédition d'Afrique sera dirigée par M. Thorpe ; elle s'installera à Fundumi, station sur la rivière Salum, à 60 milles de Bathurst; elle y sera conduite par une canonnière affectée spécialement à son service.

Les conditions excessivement rares, et tout particulièrement favorables, dans lesquelles se présente le phénomène, donnent l'espoir que les distingués observateurs obtiendront des résultats excellents



Régions de la visibilité de l'éclipse du 16 avril.

et que l'on pourra éclaircir nombre de questions se rattachant à la physique du soleil.

Paris est sur la limite de la zone de visibilité de cette éclipse; à peine le disque du soleil y sera-t-il entamé des $\frac{28}{1000}$ de son diamètre seulement; le phénomène y durera cependant une demi-heure; sa plus grande phase se présentera à 4^h13^m7. t. m.

DOGMES SCIENTIFIQUES

Les naturalistes, qui ont fait acte d'adhésion absolue au transformisme, trouvent toujours de bon ton le reproche fait à leurs adversaires de négliger les faits. On pourrait croire, à les entendre, qu'ils ne dogmatisent jamais, ou que, du moins, leurs inductions ont toujours pour base un respectable ensemble de faits concordants. Et pourtant, nous voyons à chaque instant quelqu'un

de ces arguments irréfutables s'effondrer comme une pyramide dressée sur sa pointe.

M. Duilhé de Saint-Projet rappelait, il y a quelque temps dans ces colonnes, que l'anthropologie, de l'aveu de l'illustre Virchow, était impuissante à démontrer la descendance simienne de l'homme. Cette conclusion négative a été déjà mise en lumière chez nous par les beaux travaux d'Albert Gaudry, et il ne faut pas oublier qu'un des deux fondateurs du transformisme contemporain, Russell Wallace, l'a déduite de la physiologie et de l'anatomie comparée.

Parmi les faits mis en avant par le transformisme et qui ont soulevé les plus vives discussions, se trouve celui de la fécondité des hybrides. M. de Quatrefages ne se lassait pas plus de le combattre que ses adversaires de le lui opposer. On était en possession d'observations précises dont on faisait grand état. Or, voici que l'expérimentation vient de réduire à néant la valeur de ces observations, du moins de celles qui sont le plus connues.

On avait créé des noms spéciaux pour les hybrides féconds du lièvre et du lapin (léporides) et ceux du bouc et de la brebis (chabins). C'est une habitude bien implantée dans le domaine scientifique de donner un nom nouveau à tout ce qu'on voit pour la première fois. Cela donne du travail à ceux qui démontrent sous les vocables divers l'identité de la nature des phénomènes et des individus. On connaissait donc quelques générations à peu près authentiques de chabins et de léporides, lorsque M. Lesbre est venu démontrer péremptoirement que les léporides sont tout simplement des lapins, ce qui explique leur fécondité.

L'étude ostéologique du lièvre et du lapin a démontré au savant professeur de l'École vétérinaire de Lyon que les squelettes de ces deux rongeurs présentent des différences caractéristiques. La comparaison avec le léporide et le lapin de garenne lui a prouvé ensuite que l'un et l'autre sont des lapins ou des variétés de lapins, n'ayant à peu près rien du lièvre. Dans sa communication (1), M. Lesbre ajoute que l'attribution à un croisement du lièvre et du lapin, de l'origine du léporide, lui semble inadmissible. A ce propos, M. Milne-Edwards déclare que telle est aussi son opinion ; il va même jusqu'à croire que jamais il n'a réellement existé d'hybrides du rongeur domestique et de son frère sauvage.

Cela ne rappelle-t-il pas l'histoire de la dent d'or (si curieusement contée par Voltaire), qui a

(1) *Comptes rendus*, Ac. sci., 12 décembre 1892.

suscité entre savants germains des discussions enflammées, jusqu'au jour où quelqu'un s'avisa d'aller la voir, et reconnut que c'était une dent ordinaire dorée à la feuille?

Et combien de dents d'or ne trouverait-on pas encore, dont l'histoire serait tout aussi authentique que celle de Rullandus!

M. Lesbre ne s'en est pas tenu là. Il a eu l'occasion d'étudier avec M. Cornevin un des produits d'une mule célèbre, nommée Catherine, fécondée plusieurs fois par un cheval barbe et un âne égyptien. Ce produit était une femelle du nom d'Hippone, abattue à l'âge de 18 ans et née en 1874 (1). L'examen externe ainsi que l'étude anatomique et physiologique ont démontré chez cet animal des caractères très nettement caballins (2). Les dents, la tête, la colonne vertébrale étaient d'un cheval. La capacité cranienne était même plus grande que chez le cheval barbe, père de notre hybride. A part la disposition un peu asinienne du larynx, tout chez Hippone était d'une jument. Et MM. Cornevin et Lesbre concluent que, « dès la deuxième génération, morphologiquement et anatomiquement, le retour au type caballin était complet » ; physiologiquement, il n'en était pas tout à fait ainsi, puisque, sans être inféconde, Hippone n'a donné que des produits débiles et non viables. Cela n'empêchera pas de continuer à citer les léporides et les mules comme des preuves irréfutables de la réalité de l'évolution. C'est une des faiblesses de l'homme de considérer comme vrai ce qu'il veut démontrer, et d'oublier souvent qu'il n'est pas permis de tirer des conclusions d'une hypothèse, si vraisemblable soit-elle.

M. Luciani, professeur à l'Institut Royal des hautes études de Florence, vient nous montrer une fois de plus combien cette tendance est puissante chez le savant, même le plus autorisé. Dans un discours que reproduit la *Revue scientifique* (3), il prend comme point de départ d'une étude sur les origines de la vie, trois principes, tous plus ou moins vivement contestés, même dans le camp de l'évolution. Tout d'abord, il déclare que « la science moderne est contrainte d'admettre le transformisme comme un postulatum » ; puis il ajoute que « la doctrine de Weissmann sur l'immortalité virtuelle des organismes monocellulaires est inattaquable », et enfin, il

(1) L'état civil de Catherine et de sa descendance a été donné en détail par M. Saint-Yves Ménard, dans une note communiquée, en 1889, à la Société nationale d'Acclimatation.

(2) Cf. *Rev. scient.*, 4 fév. 93.

(3) N° du 28 janv. 93, f° 97 et seq.



affirme avec Preyer que « la vie est éternelle parce qu'elle se propage sans solution de continuité de génération en génération. »

Pour apprécier la valeur de ces postulata, il nous suffira sans doute d'interroger d'autres auteurs tout aussi transformistes que M. Luciani, et qui ont dit à peu près textuellement le contraire de ce qu'il affirme.

Voici, par exemple, M. H. de Varigny, qu'on peut croire lorsqu'il écrit que « le transformisme n'a été jusqu'à présent qu'une hypothèse. » Carl Vogt n'est pas moins expressif en concluant d'une impartiale étude des preuves de la descendance qu'« on ne peut comprendre tous ces phénomènes contradictoires dans une loi unique, générale et fondamentale. »

Si M. Weissmann croit à l'immortalité des monorganismes, il ne faudrait pas oublier que M. Maupas, qui a fait sa spécialité de l'étude des amiboïdes, déclare la théorie du savant anglais « sans base scientifique », et que M. Giard combat vivement le principe de « l'hérédité des seuls éléments blastogéniques » déduit par Weissmann du postulatum qui semble inattaquable à M. Luciani.

Enfin, sans même recourir aux très judicieuses observations de M. Errera sur la loi de Preyer, il sera permis de s'étonner qu'un savant conclue l'éternité de la vie d'une observation de quelques milliers d'années, tandis qu'il s'empressera de rejeter comme non démonstrative la permanence de certaines formes à travers toute la durée des époques géologiques.

Le Dr H. Beauregard (1) s'élève vivement contre ce procédé qui consiste à partir d'une idée préconçue et à en vouloir trouver la vérification partout, et en dépit des faits. Lorsqu'on ne sort pas du domaine scientifique proprement dit, cela ne peut qu'augmenter la somme du travail nécessaire pour dégager la vérité. Mais les principes sont terribles et forcent souvent à sortir de ce domaine.

Témoin M. Novicow, qui, dans un ouvrage récent (2), cherche à démontrer que la justice s'accommode très bien de la lutte pour l'existence. Le procédé est des plus simples. Il consiste à définir la justice : « la victoire des plus intelligents et l'élimination des moins intelligents. » Comme on le voit, c'est l'accord parfait. La justice est tout bonnement la formule du transformisme humain. On ne dit plus : « La force prime le droit »; mais: « L'intelligence c'est le droit », ce qui est tout simplement le renversement de la vieille formule barbare, le remplacement d'une catégorie de privilégiés par une autre.

(1) *Revue générale des Sciences*, 1er mai 1892.
(2) *Les luttes entre les Sociétés humaines.*

La cruauté du transformiste, tel que M. Novicow le conçoit, n'ira pas jusqu'à tuer l'être moins intelligent qui doit être éliminé en vertu des lois sacro-saintes de l'évolution. Elle le laissera mourir. Il faut avouer que le condamné ne verra guère d'amélioration à son sort avec cette seconde manière, la manière de l'avenir, la manière scientifique.

Voilà où mène la foi dans les principes, lorsque ceux-ci ne sont que des hypothèses et qu'on y veut tout ramener coûte que coûte. La logique est une arme terrible. Elle est inexorable dans la déduction des conséquences. Les transformistes devraient surtout y prendre garde, eux qui n'ont pas assez de mépris pour la scolastique et les raisonneurs transcendants du moyen âge. Les quelques lignes qui précèdent sont une preuve que bon nombre d'entre eux en sont encore au XIIe siècle. Seulement, Aristote a changé de nom : il s'appelle aujourd'hui Darwin.

L. Reverchon.

LA PAPAUTÉ ET LA SCIENCE

LES OBSERVATOIRES PONTIFICAUX

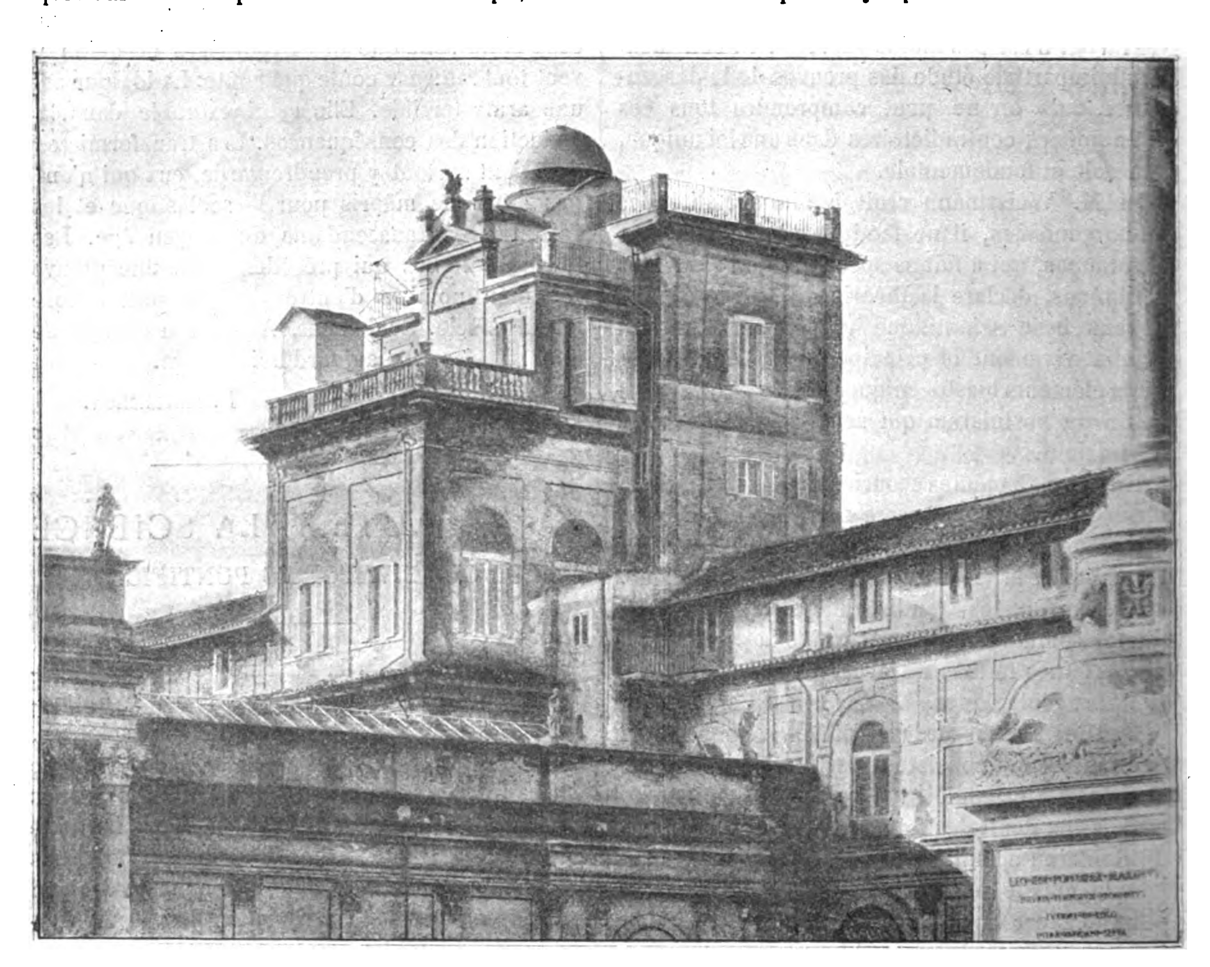
C'est la gloire de la Papauté de s'être généralement montrée, à travers les âges, la protectrice des sciences. Sous le nom de sciences, nous ne comprenons pas seulement la théologie et la philosophie, mais aussi toutes les parties du savoir humain qu'autrefois on rattachait à cette dernière, mais que, de nos jours, on a subdivisées en diverses branches dont l'ensemble se désigne sous le nom de sciences naturelles et physico-mathématiques. Le développement de notre proposition nous entraînerait beaucoup trop loin; aussi, nous contenterons-nous de quelques faits.

S'il en fallait croire les ennemis de l'Église, il y aurait eu une époque de semi-barbarie pendant laquelle l'intelligence humaine, assoupie, ne se réveillait guère que chez quelques moines, pour la seule étude de la théologie et de nos livres sacrés. Ils appellent cette époque le ténébreux moyen âge. A la vérité, après la chute de l'empire romain, le monde, bouleversé par les invasions des barbares, eut à subir une crise terrible et, à un moment, le trésor de sciences acquis par les anciens put paraître perdu, mais on oublie

trop facilement que tout ce qui a pu être sauvé dans ce naufrage général de la civilisation, l'a été par l'Église. C'est elle encore qui a fait les premiers efforts pour une marche en avant.

Dans ces dernières années, on a eu la bonne pensée d'imprimer les œuvres de Gerbert, qui porta la tiare sous le nom de Sylvestre II. Dans cet énorme in-4° se trouvent groupés des traités d'arithmétique, de géométrie, d'astronomie, etc., qui nous font comprendre comment on a pu, avec une certaine vraisemblance, attribuer à ce grand homme l'invention de la machine à vapeur.

De tous les hommes du moyen âge, celui qui a eu le plus grand renom de science est incontestablement le Dominicain Albert de Bollstæd, plus connu sous le nom d'Albert le Grand. La théologie, la philosophie, la physique, la chimie et même la météorologie, rien ne lui était étranger. Aussi fut-il comblé d'honneurs par le pape Alexandre IV qui alla jusqu'à le nommer à l'évê-



Observatoires du Vatican (Tour Grégorienne).

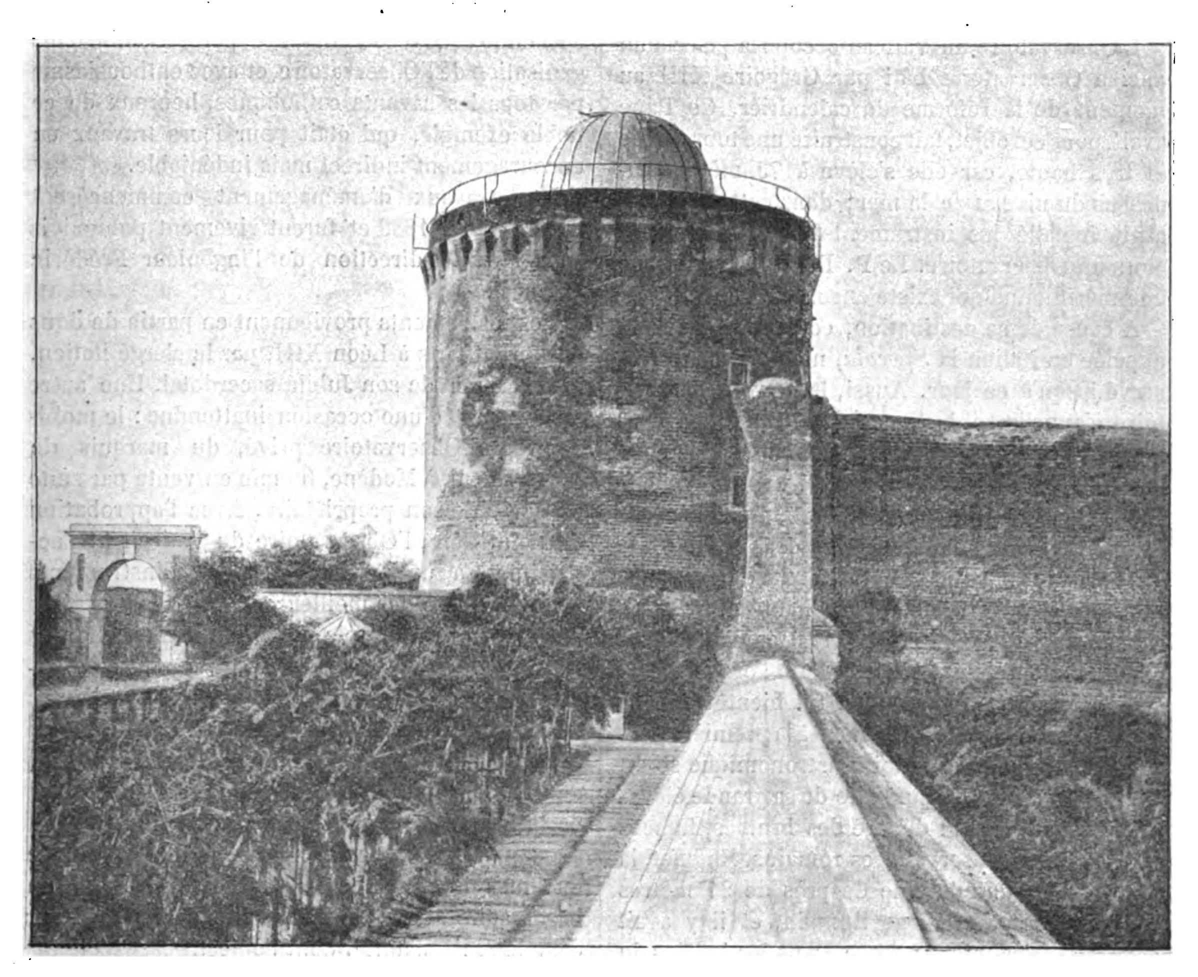
ché de Ratisbonne. Il est vrai que le savant Dominicain, préférant le calme de l'étude aux honneurs et aux tracas de l'administration d'un diocèse, se démit bientôt de sa dignité.

Un peu plus jeune qu'Albert le Grand, son émule en érudition encyclopédique, Roger Bacon, e surpassa peut-être dans les sciences d'observation. Aussi, soupçonné de sorcellerie par les moines anglais, ses confrères, dont d'ailleurs il censurait la conduite, il fut en butte à leurs tracasseries et, sans la protection du pape Clément IV, il est probable qu'il nous serait impossible d'apprécier la valeur de ses travaux, car jamais l'*opus majus* ne nous serait parvenu.

Quant à cette époque de transition entre le moyen âge et les temps modernes que l'on a appelée la Renaissance, si elle a été le point de départ de nombreux travaux dont nous profitons aujourd'hui, c'est l'évidence même que les papes ont eu une glorieuse part dans ce mouvement intellectuel; ce serait presque une naïveté que d'essayer de le démontrer.

Il n'y a donc rien d'étonnant que S. S. Léon XIII qui, dans la dernière année de ses études secondaires, avait remporté les prix de mathématiques, de physique et de chimie, qui, devenu Souverain Pontife, avait dans plusieurs Encycliques recommandé l'étude des œuvres du Créateur, ait eu la pensée d'établir un Observatoire au Vatican; il ne faisait, en cela, que suivre l'exemple de ses prédécesseurs.

Toutefois, il ne fut tout d'abord question que d'un Observatoire météorologique, la présence des Observatoires astronomiques déjà établis à Rome paraissant rendre peu utile la fondation d'un Observatoire astronomique. C'est cette première pensée qui explique le choix, comme directeur de cet Observatoire, du premier des météorologistes italiens. Le Saint-Père ne pouvait ignorer que Rome compte, en dehors de celui du Vatican, au moins trois Observatoires : d'abord, celui du Collège Romain, élevé en 1787, par les soins du



Observatoires du Vatican (Tour Léonine).

professeur Calandrelli. Cet Observatoire eut peu d'importance jusqu'au jour où Pie VII, sur la recommandation de Lalande, le releva de sa pauvreté en lui donnant des instruments. Sous le Pontificat de Léon XII, le Collège Romain et son Observatoire passèrent aux mains des Jésuites, et l'Observatoire se trouva sous la direction des RR. PP. Desmonchel et Vico, puis du R. P. Secchi, qui devait lui donner la célébrité que l'on sait. En 1853, le R. P. Secchi obtint du Très Révérend Père Général de la Compagnie de Jésus de pouvoir construire un nouvel Observatoire. Le Collège Romain se trouva ainsi en possession d'un double Observatoire.

Grâce aux dons de Pie IX, le nouvel Observatoire se trouva digne de rivaliser avec les grands établissements de l'Europe. A la mort du R. P. Secchi, le gouvernement italien s'empara du Collège Romain et de son Observatoire, dont il confia la direction à M. P. Tacchini.

Expulsés d'un établissement qu'ils avaient illustré, les Jésuites fondèrent, dans une maison

qui leur appartient, sur le mont Janicule, un nouvel Observatoire, dont la direction est confiée à un ancien collaborateur du P. Secchi, le R. P. Ferrari.

Un troisième Observatoire est celui de l'Université Romaine, placé sur une ancienne et haute tour, à l'est du Capitole : Pie IX avait également enrichi de ses dons cet établissement scientifique, il l'avait fait reconstruire presque entièrement et, en 1852, il lui donna un magnifique cercle méridien sorti des ateliers d'Ertel.

L'Observatoire du Vatican occupe la place d'un ancien Observatoire bâti par Grégoire XIII au moment de la réforme du calendrier. Ce Pape avait, pour cet objet, fait construire une tour carrée et très haute, car elle s'élève à 73 mètres au-dessus du niveau de la mer; dans cette tour, on avait installé les instruments qui constituaient alors un Observatoire. Le P. Danti y avait tracé une méridienne qui existe encore.

A cause de sa destination, cette tour avait été appelée en italien la *Specola,* nom qu'elle a conservé jusqu'à ce jour. Aussi, le nouvel Observatoire s'appelle-t-il la *Specola Vaticana.*

Dans la suite, la tour avait été aménagée pour d'autres usages. Grâce au zèle de Léon XIII pour les sciences d'observation, elle a été rendue à sa destination primitive; ou, plus exactement, elle a été transformée en Observatoire moderne.

Comme nous l'avons dit plus haut, la première pensée du Pape avait été la fondation d'un Observatoire météorologique. En étudiant l'organisation de cette branche d'études, on fut bientôt amené à reconnaître que, contrairement à la première pensée, un nouvel Observatoire astronomique serait réellement utile; car, par suite de sa grande élévation, il serait mieux dégagé des brumes, fumées que les autres Observatoires romains. En effet, la *Specola Vaticana* domine de près de 24 mètres l'Observatoire du Collège Romain, et il y avait moyen de faire mieux encore. Dans les jardins du Vatican existe une grosse tour érigée par Léon IV pour la défense de Rome. Cette tour s'élève à 80 mètres au-dessus du niveau du Tibre à Rome, et à 100 mètres au-dessus du niveau de la mer; en outre, elle est isolée de toute habitation. De plus, sa solide construction la met à l'abri des trépidations, ses murs ont à la base $4^m,50$ d'épaisseur, et elle est partagée en trois étages solidement voûtés, elle est d'ailleurs fort spacieuse, car son diamètre intérieur est de 17 mètres. En plaçant une coupole astronomique sur le sommet de cette tour, celle-ci serait dans d'excellentes conditions. Donc, rien ne s'opposait à ce que l'Observatoire du Vatican ne fût un jour le premier Observatoire de Rome.

Léon XIII qui, dans plusieurs Encycliques, avait recommandé les sciences d'observation, se résolut à donner au monde un exemple éclatant.

Il voulut ajouter les faits aux paroles; il décida qu'à l'Observatoire météorologique, il serait joint un Observatoire astronomique, et que, de plus, ce dernier prendrait part au grand travail international de la Carte du ciel.

Cette initiative du Souverain Pontife fut accueillie avec reconnaissance, par le Comité d'organisation de l'Observatoire, et avec enthousiasme par tous les savants catholiques, heureux de ce noble exemple, qui était pour leurs travaux un encouragement indirect mais indéniable.

Les travaux d'aménagement commencèrent dans l'été de 1889 et furent vivement poursuivis sous l'habile direction de l'ingénieur Frédéric Manucci.

Les instruments proviennent en partie de dons qui furent faits à Léon XIII, par le clergé italien, à l'occasion de son Jubilé sacerdotal. Une autre partie vient d'une occasion inattendue : le mobilier de l'Observatoire privé, du marquis de Montecuculi, à Modène, fut mis en vente par suite du décès de son propriétaire. Avec l'approbation du Saint-Père, l'Observatoire du Vatican fit l'acquisition, à un prix assez doux, d'instruments astronomiques des meilleures fabriques anglaises et allemandes. Dans le nombre, deux excellentes lunettes de Merz, de Munich, de 4 pouces d'ouverture, dont une montée en équatorial, et l'autre en altazimut, un cercle méridien de Starke, quatre excellentes horloges astronomiques anglaises, deux de Dent et deux de Frodsham; un chronomètre portatif de Dent, un chronographe de Hipp, et deux petites lunettes anglaises; il faut y joindre quelques instruments météorologiques, dont un barographe et un thermographe de Hipp. Pour compléter l'équatorial dont l'objectif est excellent, on y a ajouté un micromètre filaire avec ses accessoires et une horloge motrice.

Le cercle méridien et l'équatorial ont été placés sur l'ancienne *Specola.* Pour ce double objet, on y a fait construire une salle méridienne et une coupole tournante, la première abrite le cercle, et la seconde l'équatorial. Les chronomètres, auxquels sont venus se joindre deux autres, sortis des ateliers de Kulbberg, sont placés dans une des plus belles salles de la *Specola* et dans les meilleures conditions pour leur bonne conservation. Nous allions oublier l'acquisition faite, plus tard, d'un excellent équatorial de 9 pouces d'abord,

construit par Amici; puis retouché et perfectionné par Merz. Il faut y ajouter un théodolite de Simms et Troughton.

La tour Léonine a été surmontée d'une coupole de 8 mètres de diamètre, construite, ainsi que tout son mécanisme, par Adolphe Gilon, de Paris. Cette coupole abrite l'équatorial photographique destiné à la confection de la Carte du ciel, dont la construction a été confiée pour la partie mécanique à notre célèbre constructeur P. Gautier, et pour la partie optique aux frères Henry, les créateurs de la méthode de photographie céleste adoptée par le Comité international de la Carte du ciel. Les travaux photographiques seront exécutés par le sous-directeur de l'Observatoire, le R. P. Lais, et l'ingénieur Manucci, lequel, bien qu'il fût déjà un très habile photographe, est venu passer plusieurs mois à Paris pour apprendre, des frères Henry, les procédés et les tours de main qui permettent de conduire avec succès les opérations de la photographie du ciel.

L'installation de tous les appareils que nous venons d'énumérer a naturellement pris beaucoup de temps; cependant, un certain nombre de travaux importants ont déjà montré que l'Observatoire du Vatican ne fera qu'accroître la renommée déjà si bien assise de son savant directeur. Le le R. P. Lais a débuté par une recherche longue et pénible, mais de première nécessité : la rectification de la méridienne.

Le cabinet météorologique a été construit sur la première terrasse de la *Specola Gregoriana*, sur laquelle se trouve la méridienne tracée par Gilii, sous le Pontificat de Pie VI. On se trouve



Médaille commémorative de la restauration et de l'agrandissement de l'Observatoire du Vatican.

là dans les meilleures conditions que, pour un tel but, on puisse désirer, non seulement à Rome, mais partout ailleurs. Cette station météorologique a été pourvue de tous les instruments nécessaires. A côté des instruments à lecture directe, qui sont la base et le fondement nécessaires d'un Observatoire météorologique, se trouve une série d'appareils enregistreurs des meilleurs constructeurs; un des plus utiles et des plus intéressants est incontestablement le cinémographe anémométrique des frères Richard, de Paris.

A la météorologie pure a été jointe l'étude de la physique du globe comprenant les mouvements sismiques et le magnétisme terrestre. Pour cette dernière étude, le R. P. Denza a donné la préférence aux instruments du système Mascart. Ils ont été construits à Paris sur la surveillance de M. Moureaux, chargé du service magnétique à l'Observatoire du Parc-Saint-Maur.

Tel est le grand établissement scientifique que S. S. Léon XIII a voulu créer comme un témoignage matériel, palpable et irrécusable, de son amour pour les sciences d'observation. Pour accentuer encore davantage sa protection aux savants, il a montré qu'il considérait la fondation de l'Observatoire du Vatican comme un des grands actes de son Pontificat. Il est d'usage que, chaque année, pour la fête des saints apôtres Pierre et Paul, une médaille soit gravée, rappelant le plus grand acte du Souverain Pontife dans le cours de l'année. Or, en l'année 1891, Léon XIII a choisi comme sujet de la médaille commémorative l'organisation de l'Observatoire du Vatican. Comme on peut le voir sur le dessin que nous donnons plus haut, dans le travail artistique, il faisait rappeler la première fondation par Grégoire XIII. Par ce détail, il disait à tous que ce n'est pas seulement le Pape Léon XIII, c'est l'Église qui protège et aime la science.

C. Maze.



IMPRESSIONS DE VOYAGES

DANS LE HOKKAÏDO (1)

Après avoir passé la nuit dans une cabane de feuillage, où, certes, on est moins à l'abri que dans une hutte d'Aïnos, nous partîmes le lendemain gais et contents, ne nous doutant pas de la terrible journée qui commençait pour nous. Le guide nous avait bien prévenus des difficultés de la route; mais lui aussi comptait sur le beau temps.

Deux heures de marche sous bois nous conduisirent sur les bords de la rivière « Shiribetsu », que nous traversâmes sur un canot d'Aïnos, c'est-à-dire un tronc d'arbre creusé, large de 50 centimètres sur 3 mètres de long. Rien de plus primitif, comme aussi rien de plus instable. On ne peut passer que deux : le batelier armé d'un seul aviron, et le voyageur accroupi sur les talons, accroché des deux mains sur les bords du canot et s'efforçant de ne pas faire le plus léger mouvement. C'est, certes, une traversée des plus originales; mais on ne peut se défendre d'une certaine satisfaction, quand on atteint la rive opposée sans accident.

A peine débarqués, nous rencontrâmes un Japonais, dont la figure était couverte d'un masque en fil de fer, et la tête et le cou enveloppés de linges. Il nous dit en souriant : « Qu'allez-vous » faire dans les « Sasa » sans masque? — *Shi* » *kata ga nai*, lui répondit notre guide, tant pis, » nous n'en avons pas. » Quelques heures plus tard, nous ne comprîmes que trop bien cette charitable réflexion de ce brave Japonais.

Les sauvages Aïnos ont la singulière habitude, dans leurs voyages, de couper au plus court; aussi, quand ils rencontrent un torrent, ils trouvent commode (chacun ses goûts) d'y entrer et de le remonter, tant que le torrent ne les écarte pas de la direction voulue. C'est ce qui explique que, peu de temps après avoir traversé la rivière Shiribetsu, nous entrâmes jusqu'aux genoux et parfois jusqu'à la ceinture dans un torrent que nous remontâmes pendant plus d'une demi-lieue. Oh! la belle eau, claire et limpide..... mais d'une fraîcheur glaciale! Pendant près d'une heure et demie, marchant sur les cailloux, dont le lit était couvert, enfonçant parfois dans des trous cachés, luttant contre le courant qui se brisait contre les jambes, nous suivîmes ce torrent à l'ombre des grands arbres, qui, comme un dôme de verdure, en couvraient les eaux tumultueuses. Voilà, nous disions-nous, un bain à effrayer les plus fervents adeptes de l'hydrothérapie.

Enfin, vers midi, à notre grande joie, nous sortons du torrent, nous disant : « Le plus fort est fait. » Hélas! Quelle illusion!

Accroupis dans la boue, nous faisions un frugal repas au milieu de la forêt, devisant gaiement sur les péripéties de ce pittoresque voyage, quand, tout à coup, de noires nuages cachés par le feuillage crevèrent sur nous. Une pluie d'orage torrentielle commençait pour ne cesser que le lendemain. Notre guide bondit en criant : « En route! avant la nuit, il faut traverser les « Sasa ».

Quelques minutes après, nous entrions dans ces horribles Sasa. Qui n'a pas fait cette traversée ne peut s'en faire l'idée. Ce sont des bambous nains, mais qui souvent dépassent un homme de haute taille, poussant, serrés les uns contre les autres, et formant un fourré impénétrable. Le bas de la montagne « Mattari-Shiribetsu », que nous contournions, est couvert d'une splendide forêt vierge, dont le sol, partout, est tapissé de ces affreux bambous, à la tige dure et rigide, à la feuille coupante. Le sentier, pendant trois lieues jusqu'à « Shimomena », où nous devions coucher dans une hutte d'Aïnos, traverse ce fourré, sentier presque invisible, complètement recouvert par les bambous. A peine écartés, ils se refermaient derrière nous; nous en étions enveloppés, serrés, comme étreints. Pendant six heures, nous nous ouvrîmes un passage à travers cet infernal taillis : les mains en sang, nous coulant tête baissée à travers le fourré qui dégouttait d'eau sous cette pluie d'orage, sans cesse attaqués par des nuées de féroces moustiques (hélas! que n'avions-nous des masques!), trempés des pieds à la tête, et, au bout de quelques heures, le froid nous gagnant.....

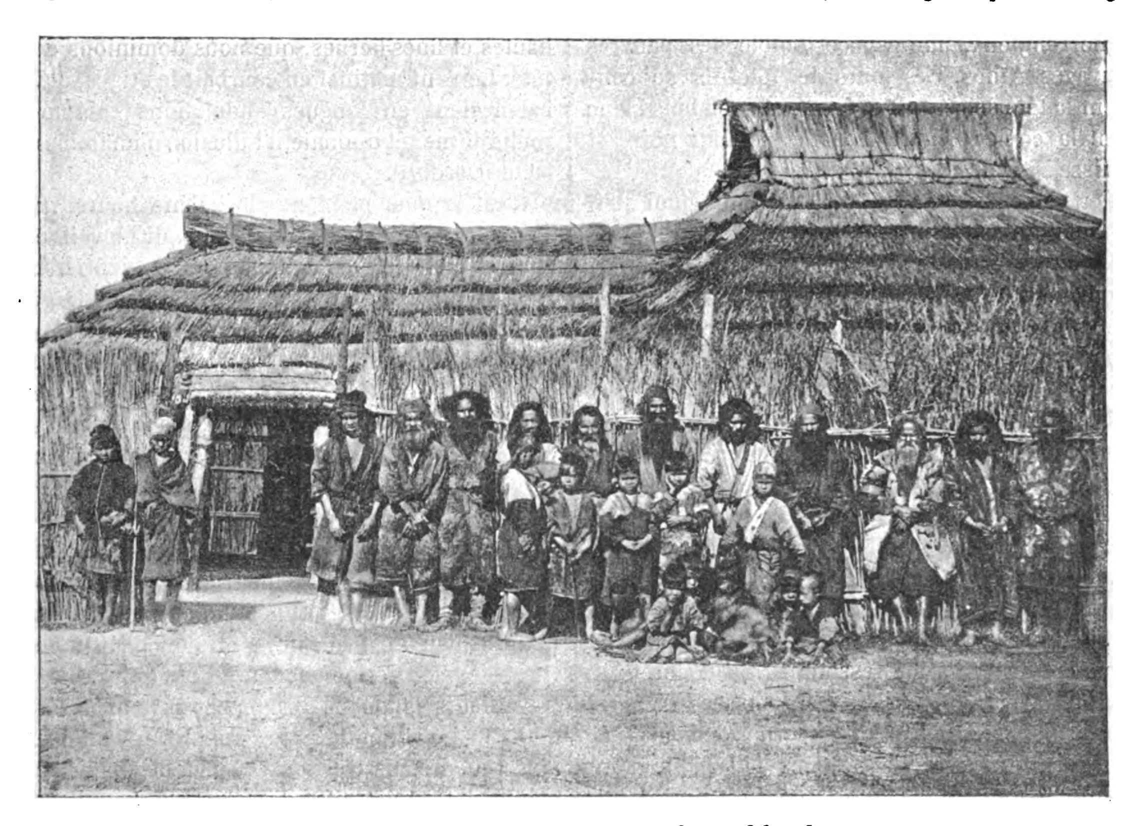
Peu à peu, le jour baissait, la forêt devenait sombre; sous ces torrents de pluie, nous sentions la nuit arriver. Parfois, je montais sur un arbre abattu qui barrait le sentier, et jetais un regard anxieux dans le lointain : partout et toujours on ne voyait que les troncs des grands arbres et ces interminables Sasa. L'inquiétude commençait aussi à gagner notre guide; déjà en plein jour, nous avions plusieurs fois perdu ce sentier à peine visible. La nuit nous surprenant dans la forêt, sous cette pluie diluvienne, trempés comme nous l'étions, sans abri et sans feu, notre position pouvait devenir critique. On n'y voyait presque plus, et nous nous efforcions de nous habituer à cette perspective d'une nuit passée

(1) Suite, voir p. 357.

dans la forêt, quand, tout à coup, nous sommes arrêtés par un torrent encaissé dans un ravin, qui arrache un cri de joie à notre guide..... La hutte d'Aïnos n'est pas loin.

Entrant dans l'eau sans hésitation (qu'avions-nous à préserver?), nous descendîmes le torrent quelque temps, et enfin, nous aperçûmes sur le bord, au milieu d'un bosquet, une cabane de feuillage.

Elle était déserte : bâtie par les Aïnos pour la pêche de saumon, elle n'est habitée que deux mois chaque année. Avec quel enthousiasme nous entrâmes dans cette hutte de sauvages! Pour l'homme fatigué, errant au milieu des bois, le plus misérable abri vaut un palais. Nous coulant dans l'intérieur par une étroite porte et tâtonnant dans l'obscurité, pendant que nos guides coupaient du bois dans le voisinage, nous nous empressions de chercher dans nos sacs quelque vêtement sec, quand nous dûmes nous défendre contre un ennemi déjà trop bien connu : une légion de moustiques s'était abattue sur nous. Que les insectes des bois sont terribles pour l'homme! Pendant le jour, malgré la pluie d'orage



Habitation et groupe d'Aïnos du Hokkaïdô.

et les Sasa, qui nous fouettaient la figure et les mains, ces féroces moustiques tourbillonnaient sans cesse autour de nous et nous piquaient sans relâche. La nuit, ils rendaient cette hutte inhabitable, il fallait avant tout les chasser par la fumée. Quelques jours passés dans ces montagnes donnent une idée des souffrances de certains voyageurs dans les forêts d'Afrique; on comprend que ces légions d'insectes, qui pullulent dans les bois, soient un des obstacles les plus redoutables pour l'explorateur.

Grâce à de l'écorce de bouleau, le plus précieux combustible du sauvage, une fumée intense remplit bientôt la hutte en nous aveuglant et la purgea de moustiques; puis, enfin, un feu pétillant, avec la lumière et la chaleur, nous rendit la gaieté. Nous en avions bien besoin, car, dans nos sacs, pas un fil de sec, la pluie avait pénétré partout.

Assis sur nos talons, le dos au feu, nous examinions avec curiosité cette cabane élevée par les sauvages Aïnos. Elle était bien rustique : de forme rectangulaire, le toit et les murs étaient en Sasa, à l'angle, faisant face au torrent, une porte basse fermée par une natte grossière, à l'autre bout, à hauteur d'homme, une petite fenêtre, le sol nu recouvert de rares feuilles sèches et, au milieu, le foyer, c'est-à-dire un espace vide couvert de cendres, au-dessus duquel était suspendue une

crémaillère en bois très simple, mais fort ingénieuse..... C'était, en somme, une hutte solide, bien construite, et on y était parfaitement à l'abri du vent et de la pluie. On pouvait être mieux; mais, après cette fatigante journée, que cette cabane de sauvages nous paraissait charmante!

Partout, le long des murs et aux poutres du toit, pendaient des crochets en bois, et près de la fenêtre, on voyait, piqués dans les Sasa du mur, d'étranges ornements, qui attiraient les regards. C'étaient de petits bâtons, dont un bout était découpé en longs filaments, qui retombaient en touffes sous forme de tire-bouchon. C'est là le signe religieux, une espèce d'idole des pauvres sauvages Aïnos. Les jours de fête, ils se couvrent la tête de ces étranges copeaux en bois blanc dont la couleur claire tranche sur leur noire et épaisse chevelure.

Quelle peut en être la signification? Quoi qu'il en soit, ces singuliers ornements, trouvés dans une hutte abandonnée, au milieu de la forêt prouvent une fois de plus la foi naturelle de l'homme dans un être supérieur; une civilisation fausse et corrompue peut seul oblitérer le sens religieux de l'humanité.

Un feu ardent nous séchait vite, et la faim nous rappelant aux nécessités de la vie, nous regardions mélancoliquement bouillir le riz. Du riz sec pour tout souper après la traversée du torrent et des Sasa, c'était une perspective assez peu réjouissante, quand nous vîmes rentrer notre guide, qui, peu de temps auparavant, était sorti une torche d'écorce de bouleau à la main. C'était un vieux montagnard, connaissant toutes les ressources de la forêt: il avait été visiter quelques nasses laissées dans le torrent par les Aïnos et en rapportait deux magnifiques truites saumonées, dignes de la table d'un roi.

Étendus sur la terre autour du feu, nous passâmes dans cette hutte de sauvages une nuit qui n'était pas exempte de charmes. Le grand silence de la forêt endormie, troublé seulement par le murmure du torrent et parfois aussi par des bruits lointains, sourds, étranges, inexplicables, respirait un calme mystérieux, qui jetait l'âme dans une douce mélancolie. On se sent alors en face de la nature, par conséquent, plus près de Dieu, et la pensée s'envolant vers ces capitales et ces villes populeuses, pleines de trouble et d'agitation, on ne peut s'empêcher de se demander: Où est donc pour l'homme le vrai bonheur?

Le lendemain, après un bain dans l'eau glaciale du torrent, dont nous pûmes, aux premiers rayons du soleil, admirer le site sauvage, nous nous enfonçâmes de nouveau comme la veille dans les Sasa, encore dégouttant de la pluie de la nuit. Enfin, au bout de deux heures, nous sortons de la forêt et nous débouchons sur le magnifique plateau qui sépare les deux montagnes Shiribetsu et Mattari-Shiribetsu. Quelle vue splendide se découvrit devant nous! A droite, le Mattari-Shiribetsu, la plus haute montagne du Yéso, ancien volcan, pyramide parfaite qui en fait un petit Fujiyama; c'est la montagne femelle d'après les Aïnos. A gauche, la montagne mâle plus petite, le Shiribetsu, couverte jusqu'au sommet d'une sombre forêt, et au milieu une grande plaine tapissée de hautes et fines herbes, que nous dominions de la tête. Le vent matinal en courbait les tiges, qui se balançaient en longues ondulations comme le roulis de mer et donnaient l'illusion d'un immense lac de verdure.

C'est là que, pendant plus d'une heure, nous suivîmes les traces d'un ours, qui devait être énorme; empreintes dans la boue du sentier, ces traces avaient au moins 25 centimètres de largeur et faisaient supposer une bête superbe. On est tant soit peu interdit, quand on pense aux griffes qui ont passé par là et, n'ayant qu'un couteau pour toute arme, on s'avoue que, si, par malheur, on rencontrait le possesseur de ces griffes, on renoncerait assez facilement à son titre de roi de la création, pour faire quelques concessions en prenant le large. Ces traces nous conduisirent à « Rusutsu », où nous apprîmes que cet ours était venu la veille au soir attaquer des chevaux.

« Rusutsu » est une ferme qu'on peut, à juste titre, appeler ferme modèle. Une quinzaine de travailleurs japonais, dirigés par un ancien élève de l'École d'agriculture de Sapporo, n'y sont installés que depuis trois ans, et déjà de vastes bâtiments sont construits, d'immenses champs sont en pleine production et de belles prairies, où paissent des troupeaux de bœufs et de chevaux, rappellent les riches pâturages de la Normandie.

Une route carrossable relie Rusutsu au lac « Usu »; le sentier d'Aïnos était enfin fini!

Au coucher du soleil, nous atteignîmes le col, d'où l'on domine le lac « Usu ». Ce lac, encore peu connu, est une merveille: de 10 à 12 lieues de circuit, complètement entouré de montagnes, dont la verdoyante végétation contraste avec les flancs arides du volcan « Usu », il offre une particularité qui en fait tout le charme. Au centre, s'élève une île boisée, qui en occupe tout le milieu, de telle sorte que, de tous côtés, il y a environ une lieue du bord du lac à l'île: c'est un site à la fois sauvage et gracieux.



L'eau en est toujours tiède et ne gèle jamais en hiver ; ce qui fait supposer que le lac est alimenté par des sources souterraines d'eau chaude.

Après avoir passé une nuit sur les bords de ce lac enchanteur, nous atteignîmes enfin la baie des Volcans à « Abuta » village d'Aïnos, et à « Mombetsu », nous prîmes un vapeur qui nous ramena à Hakodaté, heureux d'avoir pu, dans ce voyage, admirer et les œuvres du génie humain et les œuvres de la Puissance divine.

L. Drouart de Lézé,
miss. apost.

EXPLICATION NOUVELLE

DE L'ARC-EN-CIEL

Il est reconnu, de nos jours, que la théorie exacte de l'arc-en-ciel est tout autrement complexe que celle ébauchée dans le principe par Antoine de Dominis, et graduellement complétée par Descartes et Newton. C'est qu'en effet, les arcs *surnuméraires*, qu'on aperçoit en deçà de l'arc intérieur et au delà de l'arc extérieur, rattachent visiblement le phénomène à celui des franges colorées produites par un écran à bords rectilignes.

Ceci nous explique pourquoi, tenant compte des travaux contemporains d'Airy, exécutés à ce dernier point de vue, les nouveaux physiciens n'hésitent pas à ranger l'arc-en-ciel parmi les phénomènes de diffraction et non plus, comme leurs devanciers, parmi ceux de réflexion ou de simple réfraction.

Toutefois, cette nouvelle manière d'envisager le problème ne va pas jusqu'à leur faire abandonner le *postulatum* de sphéricité rigoureusement mathématique inaltérable des gouttes de pluie qui servent à la production du météore, non plus que celui du parallélisme à toute distance, c'est-à-dire absolu, des pinceaux de rayons que l'on nomme *efficaces*.

La théorie que nous allons exposer n'assigne pour sa part, du moins dans les limites où elle se tient, aucune forme géométrique aux gouttes d'eau dont nous parlons. Elle n'a pas davantage besoin du principe « bien délicat », d'après Pouillet, bien outré, selon nous, des rayons dits efficaces. Dans notre système, en effet, le cercle intérieur de l'arc-en-ciel n'est autre que la courbe de contact du cylindre circonscrit à un certain hyperboloïde de révolution à une nappe, le long de son cercle de gorge. Pareillement, le cercle extérieur est la courbe de contact d'un second cylindre circonscrit parallèlement au premier à une certaine sphère. Hyperboloïde et sphère émanent d'ailleurs d'un centre commun d'ébranlement ; mais ce centre n'est lui-même que *virtuel ;* il n'existe qu'à la manière du centre de gravité d'un anneau. Le soleil situé à l'extrémité de l'axe de révolution des deux surfaces (axe dont l'observateur occupe lui aussi un point déterminé) agit par réflexion et par réfraction sur toutes les molécules aqueuses du nuage, et les choses se passent, selon nous, pour l'observateur, comme si une action centrale résultante produisait réellement l'effet de lumière relativement localisé qu'il perçoit.

Quant à ce qu'on nomme *arc-en-ciel blanc* ou *cercle d'Ulloa*, cercle que l'on s'efforce de plus en plus d'assimiler aujourd'hui au cercle intérieur de l'arc-en-ciel ordinaire, nous lui attribuerons une origine distincte de la précédente, bien qu'elle lui soit étroitement liée. Mais il n'y a pas lieu d'insister ici sur ce sujet ; occupons-nous plutôt des deux surfaces que nous signalions tout à l'heure.

I. *Arc-en-ciel ordinaire.* — Dans un travail antérieur (*), nous avons établi qu'indépendamment de la surface des ondes de seconde réfraction ou de Fresnel, surface exclusivement propre aux cristaux, il se produit, à travers tous les corps diaphanes, une seconde surface, du 4e degré elle aussi, et que nous avons qualifiée de surface d'ondes réfléchies ou d'ondes de première réfraction. Son équation en coordonnées rectangulaires est :

$$(1)\quad \begin{cases} (f^2x^2+g'^2y^2+h''^2z^2-2g'h''yz-2h''fzx-2fg'xy) \\ \times(x^2+y^2+z^2)+2(fyz+g'zx+h''xy)-1=o, \end{cases}$$

les trois paramètres f, g', h'' qui y figurent étant supposés, pour le moment, positifs.

Dans le cas particulier où, devenant égaux, f et g' tendent vers h'', le lieu précédent que nous désignerons par Σ se décompose en un hyperboloïde de révolution à deux nappes et une sphère réelle, savoir :

$$(2)\quad x^2+y^2+z^2-2yz-2zx-2xy=-\frac{1}{h''},$$

$$(3)\quad x^2+y^2+z^2=\frac{1}{h''}.$$

En rapportant ces deux quadriques à leur axe commun de révolution qui est la bissectrice $x=y=z$ du trièdre des coordonnées positives, axe dont nous ferons celui des z', les deux autres étant deux directions arbitraires menées par l'origine perpendiculairement l'une à l'autre, on aura plus simplement :

(*) *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*, t. II, 4e série.

$$(2') \qquad 2x'^2 + 2y'^2 - z'^2 = -\frac{1}{h''},$$
$$(3') \qquad x'^2 + y' + z'^2 = \frac{1}{h''}.$$

D'autre part, en tendant vers l'égalité, les paramètres f, g', h'' ont pu, au point de vue théorique, tendre vers une limite quelconque. Admettons que, en fait, cette limite soit (numériquement) celle du module $m = n - \frac{1}{n}$ du milieu dans lequel l'ébranlement virtuel-central s'est produit, module que l'on sait être aussi égal à cotJ, en désignant par J l'*angle-limite* du milieu considéré. On exprimera cette hypothèse en remplaçant h'' par m dans le système ci-dessus. Que si, au contraire, f et g', cessant d'être originairement positifs, tendent vers $-h''$, c'est par $-m$ qu'il faudra remplacer h'' dans le système indiqué; d'où l'on voit que, dans ce nouveau cas, l'hyperboloïde (2') deviendra un hyperboloïde à une nappe, et la sphère (3') se transformera en une sphère imaginaire.

Cela étant, associons l'hyperboloïde à une nappe du second cas avec la sphère réelle du premier; nous aurons les deux lieux définitifs suivants que nous représenterons respectivement par Σ_1 et Σ_2:

$$(4) \qquad 2x'^2 + 2y'^2 - z'^2 = \frac{1}{m},$$
$$(5) \qquad x'^2 + y'^2 + z'^2 = \frac{1}{m}.$$

On en déduit pour le cercle de gorge de Σ_1 et pour l'équateur de Σ_2:

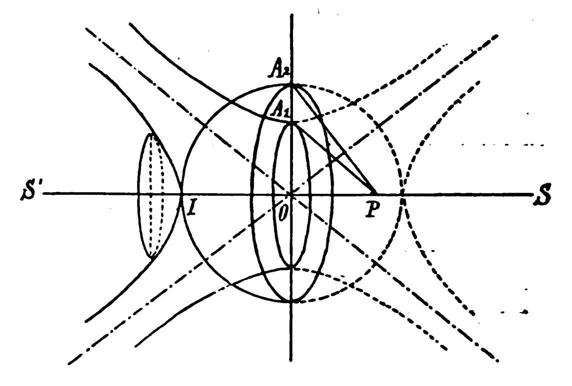
$$(6) \quad x'^2 + y'^2 = R^2_1 = \frac{1}{2m}, \qquad \text{d'où} \qquad R_1 = \frac{1}{\sqrt{2m}}, \quad (6')$$
$$(7) \quad x'^2 + y'^2 = R^2_2 = \frac{1}{m}; \qquad\qquad R_2 = \frac{1}{\sqrt{m}}. \quad (7')$$

Sans revenir ici sur les conventions antérieurement établies entre le signe de m et le double sens de la normale, nous dirons simplement que l'hyperboloïde (4) et, par suite, le rayon R_1 correspondent au cas où la lumière pénètre d'un milieu moins dense dans un milieu plus dense, tandis que la sphère (5) et, conséquemment, le rayon R_2, correspondent au cas inverse.

Jusqu'ici, m a été supposé quelconque. Convenons désormais qu'il désigne le module de l'eau, et, pour préciser davantage, choisissons le module de cette substance qui correspond à la raie moyenne E du spectre, c'est-à-dire aux rayons solaires jaunes. Comme on a $n_j = 1{,}3364$, il viendra tout d'abord $m_j = n_j - \frac{1}{n_j} = 0{,}5881$; mais, si l'on applique à m_j le mode de correction indiqué(*), on obtiendra la valeur plus exacte $m = 0{,}6186$ que nous allons utiliser.

(*) Voir *Cosmos*, 23 juillet 1892.

A cet effet, supposons l'observateur situé sur l'axe de révolution SS' en un point P tel que OP = 1 à l'échelle du dessin. Les tangentes trigonométriques des angles $OPA_1 = \theta_1$ et $OPA_2 = \theta_2$ sous lesquels sont vus, dans une direction quelconque



tout autour du point P, les rayons R_1 et R_2, prendront dans cette hypothèse la même valeur numérique que ces rayons eux-mêmes. On aura donc d'après (6') et (7')

$$\operatorname{tg}\theta_1 = \frac{1}{\sqrt{2m_j}}, \qquad \operatorname{tg}\theta_2 = \frac{1}{\sqrt{m_j}}$$

faisant $m_j = 0{,}6186$, on trouve

$$\theta_1 = 41°\,57' \qquad \theta_2 = 51°\,49',$$

double résultat (moyen) en parfait accord avec ce que l'expérience nous apprend du demi-diamètre apparent des deux cercles principaux dont se compose l'arc-en-ciel ordinaire.

Quant à la disposition inverse que les couleurs y prennent, elle trouve, à notre avis, son explication analytique et physique à la fois dans ce fait que les surfaces Σ_1 et Σ_2 ne proviennent pas d'un même mode de décomposition de l'équation générale (1) ou, si l'on veut, d'un même lieu géométrique originel, mais qu'elles dérivent individuellement de deux systèmes d'équations très distincts ou, pour mieux dire, opposés. Cette opposition est d'ailleurs, rappelons-le, une conséquence du changement de signe qui a été opéré sur le module, changement qui suffit, on le sait, pour introduire dans les calculs la loi du retour des rayons supposés, comme ici, *simplement* réfractés.

A peine est-il besoin d'ajouter que, si, par un effet de réflexions (latérales) préalables, la direction SOS' ne coïncidait plus avec celle de l'axe de révolution des surfaces Σ_1 et Σ_2, le cylindre circonscrit *intérieur* tout au moins deviendrait elliptique, particularité qui rendrait un des arcs de l'ellipse de contact plus voisin de l'observateur que l'autre. Ce phénomène secondaire se présente comme on le sait quelquefois.

En ce qui concerne enfin la largeur *absolue* des bandes principales du météore et à plus forte raison celle des franges surnuméraires qui leur sont contiguës, nous regardons leur mesure comme relevant exclusivement de formules propres à la diffraction (intégrales de Fresnel par exemple) ; aussi, reconnaissons-nous volontiers que la théorie *géométrique* précédente, directement applicable à des milieux continus et, par extension, aux tranches moyennes de milieux d'une discontinuité relative comme le sont les nuages quand ils se résolvent en pluie, nous paraît tout à fait impuissante à atteindre ces détails complémentaires du phénomène, lesquels, étant essentiellement *physiques,* relèvent par cela même d'autres méthodes.

II. *Arc-en-ciel blanc* ou *Cercle d'Ulloa.* — Voici la description que, dans son traité de physique (IV, n° 2286), Daguin nous en donne : « Les » phénomènes que nous allons décrire, dit-il, se » montrent à l'opposé du soleil quand il est très » bas, sur des nuages ou des brouillards situés à » une petite distance de l'observateur. On aperçoit d'abord sur le brouillard son ombre, souvent assez nette pour qu'on y distingue la tête, » les bras, les jambes. La tête paraît ensuite » entourée de plusieurs couronnes irisées équidistantes, quelquefois très brillantes dont le » violet est en dedans (comme dans le cercle de » gorge de l'hyperboloïde) et dont le diamètre » angulaire n'est pas constant. C'est ce qu'on » désigne sous les noms *d'ombres frangées, gloires,* » *couronnes antisolaires* et quelquefois *anthélies.* » A une grande distance se montre quelquefois un » dernier anneau blanchâtre nommé *cercle d'Ulloa* » ou *arc-en-ciel blanc* dont le (demi) diamètre » angulaire, mesuré par différents observateurs, » paraît varier de 37° à 42°. »

Ceci posé, nous allons suivre la même marche que pour le premier problème, en cherchant à rattacher cet ensemble de faits et des surfaces géométriques nettement définies.

Considérons pour cela le lieu du quatrième ordre :

$$(8)\quad \begin{cases} (f^2x^2+g'^2y^2+h''^2z^2-2g'h''yz-2h''fzx-2fg'xy) \\ \times(x^2\times y^2+z^2)+2(fyz+g'zx+h''xy)\cos i-1=o, \end{cases}$$

lieu qui reproduit, on le voit, le lieu initial Σ ou (1) quand on y fait $i=\frac{\pi}{2}$ et dont on trouvera la discussion plus complète dans le mémoire déjà cité, à cela près toutefois que i s'y trouve remplacé par $\frac{\pi}{2}-j$.

On reconnaît sans peine que l'équation (8) représente une infinité de surfaces dites *d'ondes moyennes,* parce qu'elles restent invariablement comprises entre les deux nappes de la surface extrême qui est elle-même aussi une surface d'ondes.

Sans nous arrêter davantage au cas général, supposons, à nouveau, que les paramètres f, g', h'' tendent ensemble (numériquement) vers le module m d'une substance isotrope, tout d'abord quelconque. Les surfaces (8) que nous désignerons par Σ_i, se transformeront alors en surfaces de révolution autour de la bissectrice $x=y=z$, et si l'on opère sur elles le même changement de coordonnées que dans le premier cas, leur équation pourra se mettre sous la forme :

$$(9)\quad \begin{cases} m^2(2x'^2+2y'^2-z'^2)(x'^2+y'^2+z'^2) \\ -m(x'^2+y'^2-2z'^2)\cos i-1=o. \end{cases}$$

Une telle équation n'est, il est vrai, décomposable en deux facteurs rationnels du 2ᵉ degré que pour $i=\frac{\pi}{2}$, ce qui nous ramènerait au cas déjà analysé. Mais, si l'on forme celle des cônes circonscrits C_i aux surfaces Σ_i, en prenant l'origine pour sommet commun de tous ces cônes, on reconnaîtra, toutes simplifications faites, qu'elle est du moins, quel que soit i, toujours décomposable en deux facteurs rationnels, et fournit le double système de cônes du second ordre :

$$(10)\qquad x'^2+y'^2\mp\frac{2\sin i}{3\pm\sin i}z'^2=o,$$

sur lesquels notre solution va s'appuyer.

Et d'abord, aux signes supérieurs correspondent évidemment des cônes réels, et aux signes inférieurs, des cônes imaginaires. Les premiers ont une courbe de contact réelle avec la nappe infinie que possèdent les surfaces Σ_i : les seconds, une courbe de contact imaginaire avec leur nappe finie ou fermée.

Comme vérification, soit, encore, $i=\frac{\pi}{2}$; il vient :

$$(11)\qquad 2x'^2+2y'^2-z'^2=o,$$

$$(12)\qquad x'^2+y'^2+z'^2=o.$$

Ce sont bien là, ainsi qu'il fallait s'y attendre, le cône asymptote C_1 de l'hyperboloïde Σ_1 et le cône asymptote C_2 de la sphère Σ_2 du premier cas.

En éliminant successivement z'^2 et $x'^2+y'^2$ entre les équations (9) et (10), on en tire :

$$(13)\ \begin{cases} x'^2+y'^2=\frac{2\operatorname{tg} i}{3m}, \\ z'^2=\frac{3+\sin i}{3m\cos i}; \end{cases}\qquad (14)\ \begin{cases} x'^2+y'^2=-\frac{2\operatorname{tg} i}{3m}, \\ z'^2=\frac{3-\sin i}{3m\cos i}, \end{cases}$$

double système *équivalent* aux systèmes plus compliqués (9) et (10) et qui représente les courbes de contact tant réelles qu'imaginaires signalées plus haut, entre les surfaces Σ_i et leurs cônes circonscrits respectifs C_i.

On peut passer, du reste, des premières courbes aux secondes, et *vice-versa,* soit en changeant i en $-i$, soit aussi, chose bien remarquable et qui implique, comme on l'a dit, la loi du retour des rayons relative à la réfraction simple, en changeant m en $-m$.

Nous ne nous occuperons que des courbes réelles (13). Ce sont des cercles perpendiculaires à l'axe de révolution et auxquels il nous est permis de donner le nom de *cercles isochromatiques* par analogie avec les courbes de même genre qui entourent les pôles optiques des cristaux à un ou à deux axes et que nous avons reconnu (II, t. V, 3e série) être, elles aussi, par rapport aux surfaces d'ondes moyennes de seconde réfraction, les courbes de contact de ces dernières surfaces avec leurs cônes circonscrits respectifs. Mais revenons à nos formules :

Par $i = 0$, les équations (13) représentent un cercle de rayon nul, lequel n'est autre que le point d'intersection I (fig. 1) de l'axe SS' avec la sphère Σ_2 à l'extrémité du rayon, ou mieux à l'*ombilic* : $z' = R_2 = \frac{1}{\sqrt{m}}$.

Pour $i < \frac{\pi}{2}$, on trouve des cercles isochromatiques dont le rayon et la distance à l'origine vont toujours en croissant. A notre avis, ce sont là « les gloires ou couronnes antisolaires » dont il a été question ci-dessus.

Pour $i = \frac{\pi}{2}$, nous obtenons le cercle de contact à l'infini (x_1) de l'hyperboloïde Σ, avec son cône asymptote, C_1 ou (11). Il s'agit de voir si, dans ce dernier cercle, on peut reconnaître celui d'Ulloa.

Or, dire en premier lieu que le cercle (x_1) est *analytiquement* situé à l'infini, c'est dire, au point de vue physique, qu'il est situé « à une très grande distance » par rapport à ceux qui le précèdent. Il satisfait donc en cela à l'un des caractères voulus.

D'autre part, mesuré du point O, le demi-diamètre apparent du cercle (x_1) a pour expression : $\frac{x'}{z'} = \operatorname{tg} \theta' = \frac{1}{\sqrt{2}}$; d'où $\theta' = 35°16'$. Il a donc une valeur *constante,* ce qui paraît exclure toute assimilation plus intime avec le cercle d'Ulloa. Il n'en est cependant rien. La difficulté s'évanouit, en effet, d'elle-même, si l'on remarque que rien n'empêche que l'observateur, au lieu d'être situé exactement en O, occupe une position voisine de ce point. S'il est situé à gauche, et c'est le cas général, le demi-diamètre apparent de (x_1) lui paraîtra plus grand et arrivera à atteindre la moyenne expérimentale de 39°. S'il est accidentellement à droite, il pourra, ainsi que le fait est arrivé à Bouguer aux Cordillières, apercevoir le cercle (x_1) sous un demi-diamètre de 33° seulement.

A cette question finale : Pourquoi le cercle d'Ulloa paraît-il blanc?..... Voici notre réponse :

Si dans l'équation (8) qui nous a servi de second point de départ, on change i en $i \pm \frac{\pi}{2}$, on obtiendra une nouvelle série de surfaces Σ_j *complémentaires* de la première Σ_i ; et jouissant de propriétés analogues. Or, on vérifie que les cônes circonscrits aux deux séries coïncident à leurs deux limites, c'est-à-dire pour $i = 0$ et $i = \frac{\pi}{2}$. D'un autre côté, nos recherches personnelles sur diverses questions d'optique nous ont convaincu que les deux séries en question se trouvent intimement liées aux couleurs que, par une heureuse rencontre de mots, on nomme aussi complémentaires. En admettant qu'il en soit véritablement ainsi, il est aisé d'en conclure qu'en se superposant sur le cercle-limite (x_1), les diverses couleurs y devront produire la couleur blanche que l'expérience constate.

Comme ceci toutefois ne peut avoir lieu rigoureusement que par rapport au point O, on s'explique que la position de l'observation dans le voisinage de ce point soit cause de l'irisation rouge qui, d'ordinaire, se manifeste sur les bords du cercle d'Ulloa.

L'Abbé Issaly.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE (1)

Curiosités astronomiques de mars 1893.

La grande curiosité astronomique de Mars sera la visibilité de la planète Mercure, qui se présente rarement dans d'aussi bonnes conditions.

Il est possible de l'apercevoir à l'œil nu dès qu'elle se lève, une heure avant le Soleil, ou qu'elle se couche, une heure après lui.

Or, elle se couchera après le Soleil dans ce mois, et, dès le 1er, l'intervalle entre la disparition de l'astre du jour et celui de la planète sera 1h2m. De plus, cet intervalle augmentera comme l'indique le tableau suivant :

Dates.	Intervalle.	Dates.	Intervalle.
1	1h 2m.	12	1h 46m.
3	1h 12m.	15	1h 48m.
5	1h 21m.	18	1h 43m.
7	1h 30m.	21	1h 27m.
9	1h 37m.	25	1h 9m.

(1) Suite, voir p. 279. Pour plus amples renseignements, s'adresser à l'auteur, rédacteur en chef du *Journal du Ciel*, cour de Rohan, Paris.

Ainsi, dans cette durée de 24 jours, on peut espérer voir Mercure au couchant tous les soirs où le ciel sera clair. Et qu'on ne s'imagine pas qu'il s'agit là d'une petite étoile que les yeux peuvent à peine saisir; il s'agit, au contraire, d'un bel astre, brillant au moins autant que la plus belle des sept étoiles du grand Chariot (Grande Ourse). Il n'y aura point même, dans la région du couchant, avant 8 heures du soir, d'étoile aussi éclatante que cette planète. Avec plus d'une heure et demie après le coucher du Soleil pour l'apercevoir, aux environs du 15 mars, il est impossible que beaucoup de personnes ne voient pas la planète Mercure.

La planète Mars seule pourrait se confondre avec Mercure, surtout parce que les deux planètes ont le même éclat rougeâtre, mais la première sera notablement plus élevée dans le ciel que Mercure, et ne se couchera que vers 11^h18^m du soir, quelque chose comme 5 heures après le Soleil.

Le Soleil en mars 1893.

C'est dans ce mois que commence le printemps astronomique, c'est-à-dire que notre Terre fait passer son équateur prolongé exactement par le centre du Soleil.

Ce passage arrivera le lundi 20 mars, à 9 heures du matin. Théoriquement donc, c'est le lundi 20 mars que le jour devrait être égal à la nuit, et qu'ils devraient durer 12 heures chacun. En réalité, il n'en est pas ainsi, parce que l'air qui entoure notre Terre relève la position des astres dans le ciel et nous permet de voir le Soleil avant qu'il ne soit sur l'horizon.

Si nous consultons les annuaires, nous trouvons que, le 20 mars, le jour dure déjà 10 minutes de plus que la nuit. Le 19, il dure même 2 minutes de plus, et il faut remonter au 18 mars pour trouver la nuit plus longue de 4 minutes que le jour. C'est donc le 19 mars, et pour les pays dont le midi avance d'environ 6 heures sur le midi de Paris, c'est-à-dire pour le Tonkin par exemple, qu'il y a en réalité égalité du jour et de la nuit au printemps de 1893.

A cette époque de l'année, les jours augmentent plus rapidement qu'à toute autre; ainsi, le 9 mars, la nuit surpasse le jour, à la latitude de Paris, de 1^h10^m, et le 29, c'est, au contraire, le jour qui surpasse la nuit de 1^h14^m.

La Lune en mars 1893.

La Lune nous éclairera pendant plus de 2 heures le soir du 1er au 5 et du 20 au 31; pendant plus de 2 heures le matin du 1er au 10 et du 25 au 31.

Le jeudi 2 mars est le seul jour du mois où la Lune éclaire du coucher au lever du Soleil, c'est-à-dire pendant toute la nuit du 2 au 3.

Grand abaissement de la Lune vers le point Sud de l'horizon, le samedi 11 mars, l'observer vers 6 heures du matin.

Grande élévation de la Lune au-dessus du même point, le vendredi 24 mars, l'observer vers 6 heures du soir.

Plus grande distance de la Lune à la Terre, 405 mille kilomètres, le mercredi 8 à minuit; plus petite distance, 365 mille kilomètres, le lundi 20 à 7 heures du soir.

Les jours de plus grand rapprochement de la Lune et des planètes, ceux où elle passera de la droite à la gauche des principaux astres sont:

Pour Saturne, le 4 à minuit.
Uranus, le 7 à 9 heures du matin.
Vénus, le 17 à 5 heures du matin.
Soleil, le 18 à 5 heures du matin.
Mercure, le 19 à 8 heures du matin.
Jupiter, le 20 à 9 heures du matin.
Mars, le 22 à 5 heures du matin.
Neptune, le 23 à 4 heures du matin.

Les planètes en mars 1893.

Mercure sera, du 7 au 21 mars, dans d'excellentes conditions pour être vu à l'œil nu, ainsi que nous l'avons dit plus haut.

Vénus, au contraire, est à peu près invisible, elle précède le Soleil à son lever de quelques minutes seulement, et se couche avant lui pendant tout le mois.

Mars reste encore bien visible le soir jusqu'à plus de 11 heures. Remarquer son voisinage de la Lune le mardi 21, où la Lune, à sa droite, se couche 19 minutes avant lui, tandis que le mercredi 22, la Lune, passée à gauche de la planète, ne se couche que 47 minutes après cette dernière.

Jupiter se voit encore le soir, mais va être bientôt trop près du Soleil. Le dimanche 19 mars, la Lune, à droite de Jupiter, se couche 45 minutes avant la planète, puis passe à gauche de cette planète; et, le lendemain, c'est Jupiter qui se couche 43 minutes avant la Lune.

Saturne brille au ciel tous les soirs, et pendant presque toute la nuit; c'est la belle planète pour ce mois. Son anneau, qui diminue un peu de largeur pour quelque temps, reste bien visible pour les lunettes de moyenne puissance. Remarquer, dans la nuit du 4 au 5, la Lune qui se lève pour ainsi dire en même temps que Saturne, et se couche 6 minutes avant la planète, les deux astres restant à moins de quatre largeurs de Lune l'un de l'autre pendant toute la nuit. C'est à minuit précis que Saturne se trouve exactement au nord de la Lune, à moins de trois diamètres lunaires de distance.

Mascarets.

Du 18 mars au soir au 21 mars matin, auront lieu six mascarets assez intéressants, surtout celui du 20 au matin. Les heures de ces phénomènes pour Caudebec seront: le 18, 9^h2^m du soir; le 19, 9^h20^m du matin et 9^h37^m du soir; le 20, 9^h55^m du matin et 10^h13^m du soir; le 21, 10^h32^m du matin.

Les marées en mars 1893.

Les plus fortes marées de mars auront lieu le 3 et le 4; puis du 18 au soir au 21 au soir également. Celles du 19, du 20 et du 21 au matin seront dangereuses si le vent souffle de la mer, surtout celle du lundi 20 au matin, qui sera la plus forte marée de l'année.

Les plus faibles marées auront lieu le 11 au soir, et le 26 au matin; cette dernière moins faible que la première.

Concordance de calendriers en mars 1893.

Le 1er mars 1893 de notre calendrier Grégorien se trouve être :

17 février 1893 Russe.
11 Ventôse 101 Républicain.
13 Adar 5653 Israélite.
12 Schaban 1310 Musulman.
23 Amchir 1609 Cophte.
Barmhat (Cophte) commence le 9 mars.
Mars (Russe), le 13.
Nissan (Israélite), le 18.
Ramadan (Musulman), le 19.
Germinal (Républicain), le 21.

JOSEPH VINOT.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 13 FÉVRIER 1893.

Présidence de M. LACAZE-DUTHIERS.

La météorite du Cagnon Diablo. — On se rappelle l'intéressante communication donnée par M. Friedel, à la suite de l'analyse qu'il avait faite d'un fragment de la météorite du Cagnon Diablo, et qui lui avait permis d'y affirmer la présence du diamant carbonado sous forme de poudre; dans cette poudre, il avait cru constater la présence de poudre de diamant blanc.

M. MOISSAN a repris l'étude de cette météorite au point de vue du carbone qu'elle renferme, et il a pu isoler un diamant mesurant $0^{mm},7$ sur $0^{mm},3$, possédant une teinte jaune et se laissant traverser par la lumière. Le diamant transparent peut donc se rencontrer dans d'autres planètes que la Terre.

Au cours de cette étude, le savant chimiste a constaté ce fait curieux, que cette météorite manque complètement d'homogénéité; des échantillons, pris sur le même fragment, à $0^m,01$ de distance, ont fourni pour le fer 91,12 et 95,06; pour le nickel, 3,07 et 5,07, etc.

M. FRIEDEL ajoute quelques mots qui tendent à confirmer les observations de M. Moissan.

La terre bleue diamantifère du Cap. — Les diamants se rencontrent au Cap de Bonne-Espérance, dans d'immenses puits remplis d'une brèche serpentineuse contenant plus de quatre-vingts espèces minérales et ne renfermant que 500 milligrammes à 100 milligrammes de carbone cristallisé par mètre cube. On n'a recherché, dans cette terre bleue, comme on l'appelle au Cap, que les diamants d'une certaine grosseur et pouvant être triés à la main. Lorsque l'exploitation s'est transformée et que les machines ont remplacé le travail de l'homme, on a pu séparer, à l'aide de tamis assez fins, des diamants beaucoup plus petits; mais, jusqu'à présent, on ignorait la présence de diamants microscopiques dans cette brèche serpentineuse.

Une étude microscopique d'un échantillon de cette terre a amené M. MOISSAN à y découvrir l'existence de nombreux diamants microscopiques, du boort, du carbonado ou diamant noir sous ses formes variées et à densité variable, et enfin du graphite.

Ce sont exactement les mêmes variétés de carbone que celles qu'il a trouvées dans les culots de fer soumis à une forte pression, dans son étude sur la formation artificielle du diamant.

La dépense glycosique entraînée par le mouvement nutritif, dans les cas d'hyperglycémie et d'hypoglycémie provoquées expérimentalement. Théorie du diabète. — M. CHAUVEAU a établi dans une première communication que le sang veineux était toujours plus pauvre en sucre que le sang artériel. Il démontre que cette différence de richesse en glucose se maintient dans les deux sangs en cas d'hypoglycémie ou d'hyperglycémie obtenues par diverses méthodes expérimentales (sections nerveuses, extirpation du pancréas).

Il conclut que l'hyperglycémie diabétique, qu'elle provienne de l'extirpation du pancréas ou d'une lésion de l'axe médullaire, reconnaît toujours pour cause un excès de production glycosique, et non un arrêt ou un ralentissement de la dépense de sucre dans les vaisseaux capillaires. D'un autre côté, dans les cas d'hypoglycémie déterminée par les sections médullaires, cette dépense est plutôt moins active qu'à l'état normal. D'où il résulte que toutes les déviations de la fonction glycémique, en quelque sens qu'elles se produisent, doivent être rapportées à la même cause immédiate : un changement dans l'activité de l'organe glycogène, c'est-à-dire l'exaltation ou l'amoindrissement de la production de la glycose. La dépense glycosique qu'entraîne le mouvement nutritif n'est ni entravée, ni accrue dans les diverses déviations de la fonction glycémique. D'où il résulte que ces troubles, malgré leur gravité, ne modifient pas sensiblement les caractères fondamentaux de la nutrition, en ce qui concerne l'utilisation de la glycose pour la création de la force vive nécessaire au travail physiologique intime des tissus animaux.

Image à la surface des nuages. — M. MALTÉZOS discute un phénomène dont il a été témoin à Athènes, le 27 mai 1887. L'image d'un bois d'oliviers apparut dessinée sur une nappe nuageuse enflammée. D'après l'auteur, il ne s'agirait nullement d'un *mirage supérieur*, c'est-à-dire d'une image formée par la différence de densité des couches atmosphériques, mais d'une réflexion sur la surface des nuages, agissant comme miroir; c'est pourquoi il propose de donner au phénomène le nom de *Catoptrisme des nuages*.

Les figures électriques produites à la surface des corps cristallisés. — M. JEANNETAZ a repris les expériences de Wiedemann relatives aux figures électriques, obtenues en recouvrant une face d'un cristal d'une matière à grains fins et légers, telle que la poudre de lycopode ou le talc, et faisant arriver un flux électrique par une pointe normale à la face considérée. En

faisant passer par la pointe une série de décharges, il a pu obtenir des ellipses très régulières ; il s'est servi d'une machine électrostatique dont un des pôles était relié à la pointe, tandis que l'autre communiquait avec un condensateur. Une bobine d'induction est également d'un bon emploi.

Il a vérifié la plupart des conclusions de Wiedemann et celles de Senarmont sur le même sujet, et a opéré sur nombre de cristaux qui n'avaient pas encore été examinés. Il résulte de ses expériences que, dans la majorité des cas, les ellipses électriques ont leurs grands axes perpendiculaires aux directions de conductibilité calorifique maxima.

Il a reconnu les faits suivants :

Dans les corps où existe un clivage très net (mica, talc, orpiment, stibine, gypse), l'ellipse, obtenue sur un plan perpendiculaire à ce clivage, a son grand axe normal au plan de clivage. De même, sur une plaque de bois, sur la tranche d'un livre, sur un paquet de feuilles de mica, le grand axe est perpendiculaire aux fibres du bois, aux feuillets du livre, aux lames de mica. Enfin, sur les roches schisteuses, les courbes sont allongées normalement à la schistosité et au longrain.

Considérations sur la genèse du diamant. — M. J. Werth considère le diamant comme la forme normale du carbone à une température très haute. Ce serait pour le carbone un de ces états allotropiques dont le soufre nous fournit parmi les métalloïdes plusieurs exemples. En admettant cette hypothèse, il faut, pour obtenir du diamant, élever le carbone à une température très haute et maintenir artificiellement cet état allotropique.

Pour maintenir artificiellement un corps sous la forme allotropique qu'il ne possède naturellement qu'à une température plus élevée, il faut empêcher la transformation dans les limites de température où elle est possible, et l'expérience nous apprend qu'on dispose pour cela de trois facteurs, à savoir : la pression, la vitesse du refroidissement et la présence de corps alliés, de volume atomique plus petit que celui du corps considéré.

Ces considérations conduisent à supposer qu'on pourrait obtenir le diamant en chauffant le carbone, sous une quelconque de ses formes, à la plus haute température possible, sous une pression considérable, et en présence d'un corps à faible volume atomique, qui ne saurait guère être que l'hydrogène, dans le cas considéré ; le refroidissement subséquent devrait être aussi rapide que possible.

M. Werth s'efforce, en effet, de démontrer, par l'étude du diamant, qu'il doit avoir été formé à une haute température sous pression et refroidi rapidement.

Sur un nombre invariant dans la théorie des surfaces algébriques, par M. E. Picard. — Les Clasmatocytes, les cellules fixes du tissu conjonctif et les globules du pus, par M. L. Ranvier. — Observations de la comète Holmes à l'Observatoire de Lyon, par M. Le Cadet; cette comète, que l'on avait cessé d'apercevoir le 18 décembre 1892, se présentait le 20 janvier sous la forme d'une brillante condensation nébuleuse de 9e grandeur; le 6 février elle était redevenue très faible, sans condensation distincte. — Sur une forme explicite des formules d'addition des fonctions hyperelliptiques les plus générales. Note de M. F. de Salvert. — M. H. Bazin donne les résultats de ses expériences sur les déversoirs noyés. — Sur les franges des caustiques. Note de M. J. Macé de Lépinay. — M. A. Colson démontre que l'action de la température fait varier d'une façon considérable le pouvoir rotatoire de certains liquides, donne même lieu à des changements de signe, et que la constitution chimique ne paraît pas être le facteur prépondérant dans la valeur ou dans le signe du pouvoir rotatoire. — Sur la densité du bioxyde d'azote (nitrosyle). Note de M. A. Leduc. — Sur les dérivés chlorés des propylamines, des benzylamines, de l'aniline et de la paratoluidine. Note de M. A. Berg. — Sur la dipropylcyanamide et la dipropylcarbodiimide. Note de M. F. Chancel. — M. Vanlair a reconnu que les sections des deux nerfs vagues ne déterminent pas nécessairement la mort, si elles ne sont pas faites simultanément; si le délai entre les deux opérations est assez long, le nerf intéressé peut se régénérer en partie. — M. L. Flot résume dans les termes suivants une communication sur la structure de certaines portions de la tige des phanérogames : Il existe, en dedans du bois primaire de la tige, des formations variées qui ont toutes pour origine les mêmes initiales que le tissu vasculaire et qui doivent être distinguées du parenchyme conjonctif central ou moelle proprement dite; on pourrait désigner toutes ces formations sous le nom général de *péricycle interne*. — M. Thoulet propose une modification à apporter à la construction des bouteilles destinées à recueillir les échantillons d'eaux profondes; d'après lui, il est inutile de leur donner la solidité exagérée qu'elles ont jusqu'à présent. Les bulles gazeuses qui se trouvent aux grandes profondeurs se dissolvent dans l'eau et n'arrivent pas à produire une expansion dangereuse pour le récipient; dans tous les cas, cette expansion ne saurait dépasser 35 centimètres cubes par litre. — M. H. A. Newton a reconnu dans la météorite de Winnebago des lignes formées par des points qui constituent différents groupes s'entrecroisant de façon à suggérer l'idée des forces cristallines qui ont orienté les lamelles d'alliages divers dans les météorites métalliques. — M. Newton signale un fait qui, sans être unique, est cependant bien rare : on a obtenu à New-Haven (Connecticut) la photographie d'un météore de grand éclat. Le 30 janvier, M. John-E. Lewis photographiait le ciel pour fixer la place de la comète de Holmes, lorsqu'un brillant météore traversa le champ de l'instrument, laissant une trace large de quelques minutes et ayant 18° de longueur.

BIBLIOGRAPHIE

Traité élémentaire d'histoire naturelle. Zoologie, par Léon Gérardin, un vol. in-8°, 5 fr., librairie J. Baillière et fils.

La *Zoologie* de M. Léon Gérardin s'adresse aux jeunes gens qui ont terminé leurs études secondaires et qui vont aborder les études spéciales (Écoles nationales d'agriculture, Institut agronomique, Écoles vétérinaires, Écoles de pharmacie, Faculté de médecine) ou les études supérieures (licence ès sciences naturelles).

Ce livre constitue un manuel général pouvant

servir de base commune à toutes ces études; il peut en même temps rendre service aux professeurs de l'enseignement secondaire qui y trouveront réunis les éléments nécessaires à la préparation de leurs leçons.

L'auteur a choisi la méthode analytique; il a adopté comme cadre la *Zoologie* pure, négligeant volontairement les théories et les doctrines synthétiques déplacées dans un traité élémentaire. L'ouvrage contient en outre les éléments de la physiologie, de l'histologie et de l'embryologie.

Chaque chapitre est terminé par des indications pratiques sur la recherche, la préparation et la conservation des animaux. Les figures instructives, schématiques ou réelles ont été multipliées à dessein, pour mener rapidement l'élève à la connaissance des principaux types. Enfin, de nombreux tableaux synoptiques d'embranchements, d'ordres, de classes, permettent aux élèves de revoir et de se graver dans la mémoire les détails de la classification.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simple renseignement et n'impliquent pas une approbation.

American Machinist (*9 février*). — Several ways of molding a four chambered ventilator shaft, Bolland.

Annales Industrielles (*29 janvier*). — La garantie d'intérêts et le budget de 1893, J. Foy. — Les moteurs à vapeur d'éther, Camille Grollet. — Étude sur les métiers à filer le lin, Ch. Haubtmann.

Astronomy and Astro-Physics (*février*). — Prediction regarding the solar corona of the total eclipse of april. 15-16, 1893, Frank H. Bigelow. — Note on the probable origin of Holmes' comet, Severinus J. Corrigan. — Astronomy in 1893, W. W. Payne. — The star of Bethlehem, Lewis Swift. — The absorption of light in space, W. H. S. Monck. — Photographing minor planets, Dr Max Wolf. — The double star Σ 2145, H. C. Wilson. — Work for large telescopes, E. C. Pickering. — The astro-photographic chart, Harold Jacoby. — The comets of 1892, H. C. Wilson. — Neglected field of fundamental astronomy, R. Eastman.

Bulletin des sciences mathématiques (*janvier*). — Leçons sur l'électricité et le magnétisme, P. Duhem. — The application of elliptic functions, Greenhill. — Die elemente der Zahlen-theorie, Bachmann. — Guide des emprunts, Arnaudeau.

Chronique industrielle (*12 février*). — Transmission électrique à distance sans intermédiaire. — Nos constructions navales en 1893. — Locomotive électrique de M. J.-J. Heilmann.

Civilta Cattolica (*18 février*). — Il giubilro episcopale di Leone XIII. — Lo studio della filosophia di S. Tommaso e il laicato cattolico. — Degli Hittim o Hethei e delle loro migrazioni. — Una riposta al « Kuyer Polski ». — Al domani del diluvio. — Una nuova poesia del S. Padre Leone XIII.

Electrical engineer (*17 février*). — Electric light and power, Arthur F. Guy. — What is electricity, Sidney F. Walker. — Electrical railways, Edward Hopkinson.

Electrical world (*11 février*). — The electrical side of Saint-Louis — The Saint-Louis electric club. — Electrical oscillations of high frequency, Ewin S. Ferry. — Suggestions formetering devices, S. D. Mott. — Ether and electricity, A. Stolérow.

Électricité (*16 février*). — Les isolants industriels, A. Hess. — Synchroniseur amortisseur. Hutin et Leblanc, F. Guilbert. — Sur les horloges électriques, Henry de Graffigny. — La théorie électromagnétique de la lumière et les expériences de M. Hertz, J. Blondin.

Étangs et rivières (*16 février*). — La ligne, A. d'Audeville. — Alevinage, A. d'A. — Les oiseaux ichtyophages : les Harles, H. d'Hugo.

Etudes religieuses (*février*). — Golgotha et Vatican, P. V. Delaporte. — Le mouvement catholique en Allemagne et le Congrès de Mayence, P. L. Sœhnlin. — De la causalité des sacrements, P. Ch. Gonthier. — Sud-Afrique et Mashonaland, P. Alexandre Le Chartrain. — Le type criminel, sa genèse et sa mort, P. H. Martin. — Le budget des cultes à la Chambre des députés, P. G. Desjardins.

Génie civil (*18 février*). — Chemin de fer électrique aérien de Liverpool, G. Richou. — La voie de chemin de fer, A. Schœller. — Le chemin de fer électrique entre Vienne et Pesth, L. P. — Alimentation d'eau du Cap français (cap Haïtien) au XVIIIe siècle, E. Dumont.

Journal d'agriculture pratique (*16 février*). — L'agriculture dans les pays d'ajoncs, E. Lecouteux. — Pommes de terre à grands rendements, E. Schribeaux. — L'agriculture allemande et les traités de commerce, Eugène Marie. — Des médicaments secrets à l'usage des animaux malades, Émile Thierry.

Journal de l'Agriculture (*18 février*). — Concours général agricole de Paris, Henry Sagnier. — Nourriture économique des volailles, Paul Devaux. — Les syndicats agricoles et les dépôts d'engrais, J. Perette.

Journal of the Society of arts (*17 février*). — On pottery glazes : their classification and decorative value in ceramic design, Wilton P. Rix. — On the detection and estimation of small proportions of fire-damp, petroleum vapour, and other inflammable gas or vapour, in the air, Franck Clowes.

Laiterie (*18 février*). — Transformations et progrès dans la laiterie, R. Lézé. — Fabrication du fromage de Port-du-Salut, E. Bouillier. — Réaction chimique pendant la maturation des fromages, Poliwitz. — Le ferment lactique, Chr. Hansen.

La Nature (*18 février*). — Mouvements de natation de la raie, J. Marey. — Les glaces de fond, G. T. — Baratte oscillante, E. Fleurent. — La mort apparente, Dr A. Cartaz. — Amélioration du port de Bilbao, Daniel Bellet. — Naufrage d'un torpilleur, X... — Travail des vélocipédistes, A. Jacquot.

Nature (*16 février*). — Helmholtz on Hering's theory of colour. — Automatic mercurial, air-pumps, August. Raps. — Lines of structure in the Winnebago Co. meteorites and in other meteorites, A. Newton. — The late Thoma Davies, L. Fletcher.

Questions actuelles (*18 février*). — Portrait de S. S. Léon XIII, avec épigraphe écrite par lui-même. — Chaire de Saint-Pierre. — Les enseignements de S. S. Léon XIII. — Sollicitude de S. S. Léon XIII pour les Églises d'Orient — Liste chronologique des principaux actes de S. S. Léon XIII.

(*A suivre.*)



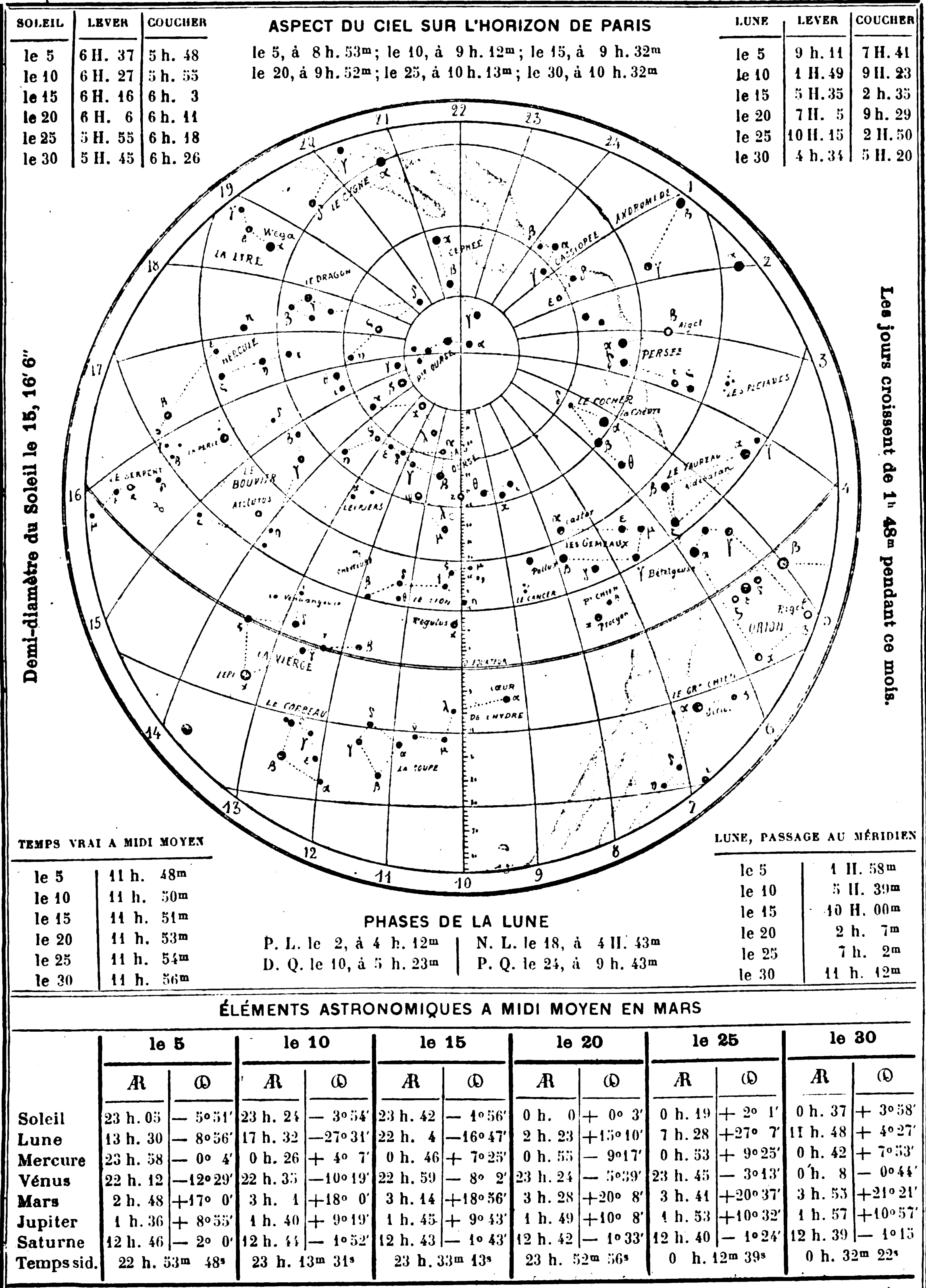
ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS DE MARS

SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	6 H. 37	5 h. 48
le 10	6 H. 27	5 h. 55
le 15	6 H. 16	6 h. 3
le 20	6 H. 6	6 h. 11
le 25	5 H. 55	6 h. 18
le 30	5 H. 45	6 h. 26

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 8 h. 53m; le 10, à 9 h. 12m; le 15, à 9 h. 32m
le 20, à 9 h. 52m; le 25, à 10 h. 13m; le 30, à 10 h. 32m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	9 h. 11	7 H. 41
le 10	1 H. 49	9 H. 23
le 15	5 H. 35	2 h. 35
le 20	7 H. 5	9 h. 29
le 25	10 H. 15	2 H. 50
le 30	4 h. 34	5 H. 20



Demi-diamètre du Soleil le 15, 16′ 6″

Les jours croissent de 1h 48m pendant ce mois.

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN	
le 5	11 h. 48m
le 10	11 h. 50m
le 15	11 h. 51m
le 20	11 h. 53m
le 25	11 h. 54m
le 30	11 h. 56m

PHASES DE LA LUNE

P. L. le 2, à 4 h. 12m | N. L. le 18, à 4 H. 43m
D. Q. le 10, à 5 h. 23m | P. Q. le 24, à 9 h. 43m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN	
le 5	1 H. 58m
le 10	5 H. 39m
le 15	10 H. 00m
le 20	2 h. 7m
le 25	7 h. 2m
le 30	11 h. 12m

ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN EN MARS

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 30	
	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D	Æ	D
Soleil	23 h. 05	— 5°51′	23 h. 24	— 3°54′	23 h. 42	— 1°56′	0 h. 0	+ 0° 3′	0 h. 19	+ 2° 1′	0 h. 37	+ 3°58′
Lune	13 h. 30	— 8°56′	17 h. 32	—27°31′	22 h. 4	—16°47′	2 h. 23	+15°10′	7 h. 28	+27° 7′	11 h. 48	+ 4°27′
Mercure	23 h. 58	— 0° 4′	0 h. 26	+ 4° 7′	0 h. 46	+ 7°25′	0 h. 55	— 9°17′	0 h. 53	+ 9°25′	0 h. 42	+ 7°53′
Vénus	22 h. 12	—12°29′	22 h. 35	—10°19′	22 h. 59	— 8° 2′	23 h. 24	— 5°39′	23 h. 45	— 3°13′	0 h. 8	— 0°44′
Mars	2 h. 48	+17° 0′	3 h. 1	+18° 0′	3 h. 14	+18°56′	3 h. 28	+20° 8′	3 h. 41	+20°37′	3 h. 55	+21°21′
Jupiter	1 h. 36	+ 8°55′	1 h. 40	+ 9°19′	1 h. 45	+ 9°43′	1 h. 49	+10° 8′	1 h. 53	+10°32′	1 h. 57	+10°57′
Saturne	12 h. 46	— 2° 0′	12 h. 44	— 1°52′	12 h. 43	— 1° 43′	12 h. 42	— 1°33′	12 h. 40	— 1°24′	12 h. 39	— 1°15
Temps sid.	22 h. 53m 48s		23 h. 13m 31s		23 h. 33m 13s		23 h. 52m 56s		0 h. 12m 39s		0 h. 32m 22s	

En 1825, quand on obtint le réfracteur de Dorpat, de 240mm, la chose parut merveilleuse; depuis, on est arrivé à construire la lentille de 914mm, de l'Observatoire de Lick. Mais le progrès a été obtenu peu à peu, centimètre par centimètre. Nous sommes loin de l'époque où l'on pourra établir la lentille de 1 mètre. On voit combien les progrès sont lents et combien s'abusent ceux qui parlent de lunettes colossales.

FORMULAIRE

Vues économiques pour lanternes de projection. — Aujourd'hui, on accompagne souvent les conférences de vues projetées sur un écran. On y emploie ordinairement des photographies sur verre, dont le prix est assez élevé, et dont les collections sont nécessairement assez restreintes. M. W. J. Waggener a ressuscité un ancien procédé qui lui permet d'avoir pour son enseignement toutes les figures nécessaires, à peu de frais; il fait imprimer sur des feuilles de gélatine, comme on imprime sur le papier, avec les clichés typographiques qui servent à illustrer les livres ou les revues de science. Cette mine, on le sait, est presque inépuisable. Il paraît que les résultats obtenus sont excellents.

Le sel et les charançons. — Un meunier américain, M. Ulsch, a eu l'occasion de conserver dans son magasin plusieurs sacs de sel de cuisine ordinaire.

Il a placé ces sacs dans un endroit où il mettait ordinairement du blé et où les fentes du plancher étaient remplies de charançons et de larves.

Quelques mois après, il enleva le sel et ne trouva plus trace de ces insectes : l'expérience lui fit alors verser dans son magasin une solution concentrée de sel dans les fentes du plancher, et, peu de temps après, il n'y avait plus un seul charançon dans les endroits aspergés.

La chose est bonne à savoir et le moyen facile à employer. *Ed. d'Abzac.*

Moyen pratique pour aiguiser les couteaux, canifs, etc. — Les aiguisages sur la pierre ont, en général, le défaut de trop user les lames.

On obtient de fort bons résultats en se servant pour l'aiguisage de simples feuilles d'un papier émeri, plus ou moins fin, suivant le degré d'aiguisage que l'on désire.

Ces feuilles de papier coûtent dix centimes et se vendent chez tous les quincailliers. Vous découpez une feuille en huit morceaux; vous roulez un de ces morceaux sur un crayon, par exemple, et vous frottez la lame dessus.

Si vous mettez un de ces morceaux dans votre portefeuille, vous aurez toujours, en voyage, à la campagne, le moyen d'aiguiser instantanément votre couteau. F. B.

PETITE CORRESPONDANCE

Le Creuset électrique de laboratoire, maison Ducretet et Lejeune, 75, rue Claude-Bernard.

M. T. de O., à L. — C'est bien ancien: la description de ces embarcations a été donnée dans le *Cosmos*, à leur origine, il y a plus de vingt ans.

L. F. D., à M. — L'administration a dû réparer l'erreur.— La machine de Wimshurst vous rendra les mêmes services et est plus pratique; vous trouverez une instruction détaillée sur son emploi dans le *Cosmos*, nos 347, 348, 349 (19 et 26 septembre, 3 octobre 1891).

M. E., à H. — Le *Carboleum Robertus*, pour la conservation des bois, se trouve chez M. H. Hoerner, 70, faubourg Poissonnière; nous n'en connaissons pas la valeur.

M. A., à P. — Ces machines à réaction ont été déjà essayées; elles ont un rendement très faible, ce qui les rend peu pratiques. La détente de l'acide carbonique liquéfié est déjà employée dans des moteurs.

E. de L., à Amiens. — Veuillez vous reporter à la page 321 du no 420; la note est absolument exacte.

A. V., à P. — *L'espèce humaine*, par A. de Quatrefages, chez Alcan, boulevard Saint-Germain (6 francs).

M. O. B., château de Saint-G. — La machine Thémar, 14, rue Morand, qui permet de boucher les bouteilles sans laisser de vide, rend de bons services: il faut l'acheter avec les ajutages pour les goulots de différentes dimensions.

M. F. L., à R. — Nous demandons cette adresse à l'auteur de la note; on vous la transmettra.

M. A. de T., à Paris. — Il n'y a que trois moyens : l'emploi de produits chimiques, l'acide salicylique par exemple, qui est prohibé; l'acide carbonique sous pression, peu commode; enfin, le procédé Appert, qui est employé aujourd'hui industriellement pour ce genre d'expédition dans les pays lointains. Nous rappelons que ce dernier consiste à chauffer les vases au bain-marie jusqu'à ce qu'ils soient entièrement privés d'air, et à les boucher hermétiquement avant de les en sortir.

M. A. L., à N. — Le journal que dirige aujourd'hui M. Hospitalier s'appelle l'*Industrie électrique* (bi-mensuel, 24 francs par an). Ce n'est pas une revue élémentaire.

Un amateur, à H. — Les baguettes dégrossies passent entre des cylindres portant des rainures demi-rondes, où elles sont fortement comprimées et où elles prennent la forme cylindrique; l'opération est beaucoup plus rapide que par tout autre procédé, et le bois y gagne la densité nécessaire.

M. A. L. S. C. C., à G. — Pour nettoyer l'argenterie, employer une brosse douce, avec du blanc d'Espagne humecté d'ammoniaque ou d'une solution concentrée d'hyposulfite de soude. — Les épreuves sur papier aristotype doivent être beaucoup plus tirées que celles sur papier albuminé, parce qu'elles descendent davantage dans les bains de fixage et de virage; pour ces derniers, dont la liste est longue, consulter les traités spéciaux (*Aide-mémoire de photographie* de Londe, chez Baillière, par exemple). — La photographie *des* couleurs n'est pas encore pratique. La photographie *de* couleur n'offre pas de difficultés spéciales (voir *Cosmos*, no 418).

M. L. P., à M. — *Sur l'origine des mondes. Théories cosmogoniques des anciens et des modernes*, par M. Faye. Gauthier-Villars (6 francs).

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Les tremblements de terre de Zante. — La revue anglaise *Nature* donne la trop longue liste des tremblements de terre qui ont éprouvé l'île de Zante depuis le commencement du mois.

Le 31 janvier, à la pointe du jour, a eu lieu la secousse la plus désastreuse, qui dut s'annoncer par quelques signes précurseurs, si on en juge par le petit nombre de victimes qu'elle a faites. De légères secousses lui succédèrent dans la journée. Le 1er février, à 2 heures du matin, violente secousse qui fut aussi ressentie à Céphalonie. Le 2 février, deux secousses plus violentes qui causèrent de nouveaux dommages. Le 3 février, nouveaux chocs, mais moins nombreux et moins forts. Le 5, secousse violente. Le 6, la terre continue à trembler légèrement, dans l'après-midi et le soir, trois secousses violentes. Le 7 février au matin, choc très violent, mais qui n'ajoute pas aux ruines déjà faites. Le 8, légères secousses. Le 10, elles se continuent et atteignent différents districts de l'île. Le 15, à 1 heure du matin, secousse assez violente suivie par une succession de plus légères entre 8 et 9 heures du soir.

Le 12, nombreuses secousses dans la matinée, dès après minuit, et à différents intervalles pendant toute la journée. Le 13 et le 14, nouvelles agitations légères du sol, accompagnées de bruits souterrains.

Le 20, on télégraphiait d'Athènes que les secousses de tremblement de terre continuaient à se produire à Zante, avec différents degrés d'intensité. On ne constatait pas de nouveaux dommages, mais les habitants, logés dans des maisons à demi ruinées et branlantes, vivaient dans un état d'alarme continuel.

On estime que les pertes matérielles s'élèvent à 1 500 000 francs.

Le 1er février au soir, la mer s'est retirée, à Venise, dans de telles proportions que plusieurs canaux se sont trouvés à sec, et que tout mouvement de batellerie a été interrompu. On a voulu établir une corrélation entre ce phénomène et le tremblement de terre de Zante et de Céphalonie ; cela est difficile à admettre, du moins pour le choc principal.

La ligne directe qui joint Zante et Venise passe presque entièrement sur l'Adriatique ; elle a 580 milles marins ; du 31 janvier au matin au 1er février au soir, il y a 36 heures. La vague aurait eu une vitesse de 16 milles par heure, correspondant à une profondeur moyenne de 85 mètres, ce qui est beaucoup moins que la réalité, la profondeur moyenne de l'Adriatique étant de 200 mètres.

Les tremblements de terre sont fréquents à Zante, et ce n'est pas le premier qui soit aussi sévère. L'un des plus terribles dans ses effets est celui du 30 octobre 1840, dont Ansted a donné un récit très complet. La prison fut aussi renversée et pas une seule maison à Zante ne fut épargnée. Tous les villages de l'île souffrirent plus ou moins, spécialement Sculikado, dont il ne resta qu'un monceau de ruines. La grande secousse fut suivie, alors aussi, d'un grand nombre d'autres dont quelques-unes des plus violentes; on en comptait quatre-vingt-dix-neuf dès le 4 novembre suivant.

Ansted fait cette curieuse remarque que les îles Ioniennes semblent avoir chacune des régimes de tremblements de terre complètement distincts. Vers 1818, on releva pendant plus de deux ans les moindres secousses ressenties à Zante et à Céphalonie; quoiqu'on en ait compté trente bien constatées

à Céphalonie, aucune ne coïncide exactement avec celles de Zante; plusieurs jours et tout au moins 24 heures ont séparé l'apparition du phénomène dans ces îles très voisines qui ne sont pas à portée de canon l'une de l'autre.

L'origine du pétrole. — M. Forstall, dans *Pharmaceutical Journal*, résume comme il suit les diverses théories qui ont été données sur la formation et l'origine du pétrole.

Ces diverses théories peuvent être rapportées à deux types : le premier lui donnant pour origine l'action de réactions chimiques dues à des minéraux ou à des matières inorganiques; le second lui donnant une origine organique par la décomposition de végétaux ou de matières animales.

Les théories de M. Berthelot et de M. de Mendeleef sont des exemples du premier type. D'après M. Berthelot, le pétrole est formé par l'action de l'eau chargée d'acide carbonique sur les alcalis métalliques libres à la température élevée qui règne à l'intérieur de la terre ; des réactions ainsi mises en jeu résulte la formation de composés hydrocarbonés. La théorie de M. Mendeleef admet, au centre de la terre, la présence de fer métallique ou de carbures métalliques à haute température; par leur réaction sur l'eau, les oxydes métalliques et les composés hydrocarbonés prennent naissance.

Ces deux théories supposent la formation continue du pétrole; les vapeurs engendrées par les réactions vont se condenser dans les terrains poreux des champs d'huile formant une source inépuisable tant que les minéraux nécessaires et la vapeur d'eau réagiront.

Parfaites au point de vue chimique, ces théories ne sont pas admises par les géologues, qui les considèrent comme en désaccord avec les notions de la géologie, à savoir que le pétrole a pour origine la décomposition des matières végétales ou animales renfermées dans les terrains pétrolifères. La décomposition des végétaux, quand elle se fait à la température ordinaire, donne du gaz des marais. Les tourbières dégagent des gaz inflammables, ainsi que des produits bitumineux étroitement liés au pétrole et à l'asphalte, ce qui montre que la décomposition des matières organiques peut donner naissance au pétrole.

Deux explications sont données de cette décomposition : 1° la matière organique s'est décomposée sur place dans les assises pétrolifères; 2° la décomposition a donné lieu à des composés hydrocarbonés qui ont réagi pour donner l'huile de pétrole et des gaz qui, par leur pression, ont transporté l'huile dans les assises pétrolifères qui ont servi de réservoirs.

La première explication est due à M. T.-S. Hunt; la seconde a été exposée, en 1889, par M. S.-F. Peckam.

M. Edward Orton, d'autre part, examine la question de l'origine du pétrole d'une manière remarquable et expose ses idées à ce sujet, idées dues à une étude approfondie des champs pétrolifères de l'Ohio et une étude générale de la question. Il incline à penser que la décomposition des végétaux ou des animaux, suivant les localités, a dû se passer *in situ* pour la production du pétrole.

La teneur en azote et en soufre des huiles de Lima et de Californie, leur présence dans du calcaire contenant des restes de matière animale, sont de grandes preuves de l'origine animale. Ces huiles de calcaires sont brunes, lourdes, d'odeur rance, et se distinguent facilement des huiles d'origine végétale, telles que celles de Pensylvanie, qui accompagnent des schistes bitumineux et qui se trouvent dans les grès. Comme argument contre la théorie de la distillation, M. Orton cite ce fait que les sondages effectués à une profondeur de 600 mètres dans les roches sous-jacentes des champs d'huile de l'Ohio n'ont montré aucune trace de métamorphisme. En faveur de la théorie de la décomposition sur place, il cite ce fait qu'à l'île de la Trinité, les couches schisteuses de formation relativement récente et contenant d'abondants détritus végétaux se sont relevées actuellement au-dessus du niveau de la mer; elles produisent de grandes quantités de pétrole qui, par l'action de l'atmosphère, se résinifie et se transforme en bitume. Si, lors de la formation, le pétrole est soustrait au contact de l'air, il reste à l'état liquide. Un climat tropical paraît être nécessaire à ces modifications.

L'explication de la formation des gisements d'huile de l'Ohio et de la Pensylvanie serait la suivante : à la place des masses d'huile se trouvait jadis une mer, à fond schisteux, dans laquelle le développement de la végétation était abondant. L'argile, le sable furent apportés par le limon des rivières tributaires. Par décomposition analogue à celle du charbon en présence des schistes, il se passa le même phénomène que nous avons relaté pour l'île de la Trinité. Le pétrole formé fut absorbé par l'argile et resta au fond à l'état de sédiment. La formation continua jusqu'à épuisement des matériaux produisant le champ le plus riche en pétrole connu jusqu'ici.

En résumé, la théorie de M. Orton peut se résumer comme suit :

1° Le pétrole est dérivé d'une matière organique;

2° Cette matière organique est composée en majeure partie de végétaux;

3° Les pétroles du type du Canada ou Lima proviennent de la décomposition des matières organiques dans le calcaire. Elles ont probablement une origine animale;

4° Les pétroles du type de Pensylvanie proviennent des matières organiques des schistes bitumineux;

5° Le pétrole est produit à la température normale des roches, car les champs de l'Ohio ne présentent aucune trace d'une distillation de schistes bitumineux. (*Revue scientifique.*)

ASEPSIE

L'asepsie des mains. — Voici quels soins minutieux M. le professeur Tarnier fait prendre aux élèves sages-femmes et aux étudiants qui suivent son service :

1° Savonnage et brossage des mains sous un robinet d'où s'échappe de l'eau contenant 40 centigrammes de sublimé par litre; 2° lavage des mains sous le même robinet jusqu'à ce qu'elles soient débarrassées du savon; 3° toilette des ongles coupés courts, avec la brosse et un cure-ongles mousse; 4° lavage à l'alcool pour dissoudre l'enduit graisseux; 20 grammes suffisent pour une ablution; nouveau rinçage sous le robinet avec la solution de sublimé. Pour plus de précaution, M. Tarnier fait plonger les mains dans une solution de permanganate de potasse à 1 pour 1000; la peau prend une teinte brune caractéristique, partout où l'épiderme a été débarrassé de son enduit graisseux par un savonnage et un brossage bien faits; là où l'épiderme reste blanchâtre, l'enduit graisseux subsiste et la protection est incomplète. Les étudiants sont donc tenus de montrer à M. Tarnier des mains uniformément brunes, c'est une garantie de sécurité pour le professeur et pour les malades. A la fin de la visite, on trempe les mains dans une solution de bisulfite de soude au dixième et les mains redeviennent parfaitement blanches. Les expériences de contrôle faites par M. Vignal, le préparateur de M. Tarnier, ont montré que, de cette façon, on obtient une asepsie absolue. H.-F.

Les blouses antiseptiques. — Dans beaucoup de salles d'hôpitaux, le chef de service et ses aides principaux revêtent, pendant la visite, une longue blouse de toile qui, placée sur leur vêtement, protège ce dernier contre les agents contagieux qu'ils seraient susceptibles de transporter. La blouse est lavée chaque jour; en bonne règle, on doit en mettre une propre dans chaque salle qu'on traverse et même, en poussant la chose à l'extrême, on pourrait soutenir que l'on doit en changer plusieurs fois dans la même salle, si elle a été exposée à un contact avec un sujet atteint d'affection contagieuse. Ces blouses, destinées à assurer l'asepsie, répondent au *desideratum* que doit réaliser tout médecin à l'égard de ses malades : n'apporter aucun germe, n'en emporter aucun. Une circulaire récente de M. Peyron en réglemente l'usage dans les hôpitaux de Paris. Elles sont désignées dans ce document sous le nom de blouses antiseptiques, heureuse ellipse qui signifie « blouse permettant de faire de la médecine et de la chirurgie antiseptiques ». L'administration les fournira gratuitement aux chefs de service et à leurs internes, les autres élèves les recevront moyennant un dépôt de 5 francs; quant aux infirmiers, l'administration peu démocratique leur en impose la charge.

Beaucoup de gardes-malades portent des vêtements du même genre et peut-être verrons-nous aussi le moment où les médecins eux-mêmes s'affubleront d'un costume également destiné à prévenir le transport des microbes, et rappelant plus ou moins celui que revêtaient les praticiens au XVIIIe siècle, pendant la peste de Marseille. C'était une robe en maroquin du Levant, courte afin de ne pas être exposée à toucher le sol. Les mains étaient munies de gants et les poignets enduits de baume thériaque. A cette blouse antiseptique s'adjoignait un capuchon en même maroquin, recouvrant entièrement la tête. Deux ouvertures, bouchées par un verre, étaient pratiquées au niveau des yeux. Le nez, en forme de bec, était rempli de parfums et de matières balsamiques. Nos modernes innovateurs ne sont encore qu'à la blouse. A quand le capuchon?

Stérilisation des outils des bouchers. — Dans sa dernière réunion, le Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine a été appelé à s'occuper de cette question, à l'occasion d'une proposition présentée par M. Deligny au Conseil municipal, et renvoyée à la deuxième Commission. M. Deligny, s'appuyant sur la rapide altération des viandes après leur contact avec des outils malpropres, exprimait le vœu que l'administration fût invitée à donner des ordres pour que, tous les jours, à la fin du travail, tous les outils des bouchers fussent nettoyés et stérilisés par des moyens que le Conseil d'hygiène serait chargé de déterminer.

M. Nocard, dans un rapport très étudié, a démontré que la proposition de M. Deligny n'était ni urgente ni pratiquement réalisable. Il faudrait, pour qu'elle atteignît son but, qu'on ne se bornât pas à stériliser les outils proprement dits, mais qu'on appliquât cette mesure à tous les objets servant au transport des viandes habillées (treuils, pentes en fer, chevilles, balance et tout le matériel fixe), qu'on désinfectât les merlins, les maillets, les boutiques, les étaux, les cordages, les masques, les jambiers, le linge, les seaux, le sol des cours, les échaudoirs, brûloirs, pendoirs, les paniers, bassins, voitures, etc. Il faudrait faire de même dans les halles, marchés, dans les étaux de boucherie, de charcuterie, les débits de triperie, etc.

Cette mesure n'est donc pas réalisable et elle n'est pas urgente, car il suffit de passer quelque temps dans un abattoir pour constater le soin que les bouchers apportent dans leur opération, le brillant et la propreté de leurs couteaux, la précaution qu'ils ont de se laver à chaque instant les mains pendant l'habillage, et cela dans leur intérêt même et afin que la viande ait meilleur aspect.

M. Nocard fait, en passant, la critique du soufflage qui fait pénétrer des germes dans le tissu cellulaire avec l'air atmosphérique qu'on y pousse. Il propose d'adapter, à l'âme du soufflet, un simple filtre d'ouate qui arrêterait les germes au passage. Le soufflage du tissu cellulaire est toléré dans les abattoirs pour faciliter la séparation de la peau,

mais celui des muscles, qu'on appelle *la musique* dans les échaudoirs et qui a pour but de donner à la viande plus de relief et d'apparence, celui-là est sévèrement interdit par les ordonnances de police. Du reste, on commence à renoncer au soufflage du tissu cellulaire lui-même dans un grand nombre d'abattoirs.

Après une courte discussion sur les inconvénients de cette pratique, le Conseil adopte les conclusions du rapport de M. Nocard, lesquelles consistent à rejeter la stérilisation des outils, proposée par M. Deligny, et à se contenter de demander l'exécution rigoureuse du § 1er de l'article II de l'ordonnance de police du 2 août 1892, prescrivant que *tous les outils, instruments et ustensiles nécessaires à l'habillage, soient entretenus en bon état de service et de propreté*. Sur la proposition du président, il émet l'avis qu'il y a lieu de mettre à l'étude la question du soufflage. (*Bulletin municipal officiel* du 22 février 1893.)

HYGIÈNE

Les mouches et le choléra. — Les mouches sont des agents de propagation d'un grand nombre de maladies contagieuses. C'est par elles que le charbon est très souvent inoculé; des expériences de Cornil ont démontré qu'elles pouvaient véhiculer le bacille de la tuberculose. Leurs cadavres desséchés contiennent souvent des bacilles que ces diptères ont absorbé dans les crachoirs des phtisiques aux hôpitaux, et qui conservent leur virulence. On leur a aussi attribué la dissémination du germe de la fièvre jaune. Des expériences récentes de M. Simmondi, de Hambourg, prouvent qu'en temps d'épidémie cholérique, elles peuvent être un danger sérieux de porte-contage, lorsqu'elles viennent se poser sur les aliments qui, comme les soupes, le lait, les sauces, constituent un excellent milieu de culture pour le bacille-virgule.

M. Simmondi prit neuf mouches sur un intestin de cholérique, récemment ouvert, et les plaça dans une large bouteille où elles pouvaient voler. Au bout d'un temps variant de 5 à 45 minutes, chacune d'elles est introduite dans un tube contenant de la gélatine liquéfiée qui, après agitation, est versée sur des plaques; au bout de 48 heures, toutes les plaques se montrent couvertes d'abondantes colonies de bacilles-virgule.

Dans une autre expérience, six mouches sont placées sous une cloche avec un fragment d'intestin de cholérique; puis, dans un grand vase où elles demeurèrent pendant une heure et demie, et ensuite chacune d'elles dans un tube de gélatine: la gélatine, versée sur des plaques, donna naissance à d'innombrables colonies de bacilles-virgule.

La période de contagiosité des oreillons. — On s'accorde généralement pour dire que l'incubation des oreillons est assez longue, qu'elle dure de dix-huit à vingt jours, et que cette maladie est très contagieuse. Mais les auteurs sont en désaccord lorsqu'il s'agit de déterminer à quelle période de l'affection la contagiosité est à son maximum. D'après les règlements des collèges, un enfant qui a été atteint de cette affection bénigne ne peut reparaître au milieu de ses camarades qu'au bout de trois semaines. Il résulte d'une récente communication à la Société des hôpitaux que ce long isolement n'est pas du tout nécessaire. Les oreillons sont surtout contagieux au début de l'affection, à la période de malaises prodomiques, qui ne permettent pas de les diagnostiquer; lorsque la fluxion parotidiane est manifeste, la contagiosité diminue beaucoup et disparaît assez vite. Ces affirmations, basées sur un petit nombre de faits, auraient besoin de nouveaux contrôles.

Une opinion discutable. — Un médecin anglais estime que l'accroissement des cas de pneumonie parmi les hommes est dû, dans une certaine mesure, à l'abandon de plus en plus général des bottes à hautes tiges. L'explication nous laisse rêveur; par cet abandon, les chevilles, par lesquelles arrivent souvent les maux de gorge (??), sont beaucoup plus exposées au froid.

ART DE L'INGÉNIEUR

Une locomotive anglaise construite en dix heures. — Le Great Eastern Railway vient de faire construire en dix heures, à son usine de Stradfort, une locomotive avec tender.

M. Holden, chef d'atelier, a dirigé ce travail, auquel 137 ouvriers mécaniciens ont pris part; 85 ouvriers se sont occupés de la construction de la locomotive et 52 de celle du tender.

Les ouvriers ont commencé leur travail à 9^h8^m du matin; à 11^h47^m, toutes les pièces étaient prêtes, et l'on procédait aussitôt au montage de la machine. Cette opération a duré 4^h37^m. A 6^h55^m, la locomotive a sifflé pour la première fois à la tête d'un train de marchandises se dirigeant directement à Peterborough.

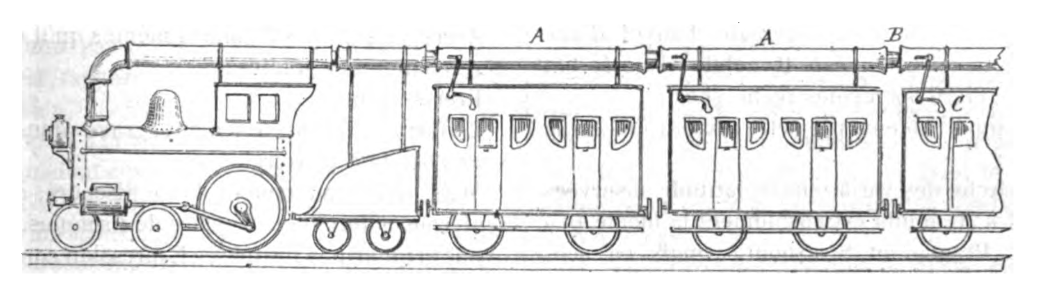
Le vernissage de la locomotive a séché en route.

Dispositif pour évacuer la fumée des locomotives. — Tous ceux qui ont fait le moindre parcours en chemin de fer ont pu se rendre compte des inconvénients qu'offre le dégagement de la fumée qui s'échappe de la courte cheminée des locomotives actuelles. Les voyageurs qui tentent de mettre le nez à la portière ont immédiatement le visage barbouillé de suie et les yeux remplis d'escarbilles. Ce n'est, cependant, qu'un inconvénient de mince importance aux yeux des Compagnies; ce qui les touche plus effectivement, c'est la détérioration rapide des peintures de leurs voitures, qui se traduit par une dépense d'entretien presque incroyable. Aussi, nombre de dispositifs ont été

préconisés. Mais, jusque-là, on ne s'est occupé de se débarrasser de la fumée que dans les tunnels, où son accumulation est plus pénible et cause même des accidents quand ils sont de grande longueur. En France, on l'a fait évacuer, avec l'échappement, sous les roues des voitures. En Angleterre, à Newsden, je crois, on a posé sous le sol un tube pneumatique, muni d'évents successivement découverts au passage de la locomotive et aspirant, sous l'action d'un extracteur, l'air ambiant chargé de fumée et de vapeur à chaque ouverture.

Cette disposition, qui a donné de bons résultats, est d'une installation très coûteuse et ne se prête qu'à de petites longueurs. MM. John W. Duneau et Thomas B. Quinby de Onancock, élevant moins haut leurs prétentions, ont inventé et fait breveter un système très simple qui paraît devoir répondre complètement aux exigences du problème sur les parties découvertes de la ligne, et d'une façon assez satisfaisante dans les tunnels. Là, en effet, ils ne débarrassent de la fumée que le train porteur de leur appareil, la laissant à ceux qui lui succèdent ou qui le croisent.

Chaque wagon est muni d'un tronçon de cheminée couché sur son toit, et le dépassant un peu de part et d'autre. Un manchon placé dans l'intérieur de ce tuyau, et à chaque bout peut-être, à l'aide d'une poignée extérieure poussée en avant ou retirée: la manœuvre est des plus faciles; en même temps qu'un homme d'équipe relie les wagons et fait les joints des tubes des freins, un second fait les jonctions des tronçons de cheminée sans aucune difficulté.



Dispositif pour évacuer la fumée des locomotives.

Système Duneau et Quinby.

La pression, provenant de l'échappement des cylindres, suffit à déterminer le tirage, qui se continue ensuite très régulièrement.

Les Compagnies françaises, qui n'améliorent leur matériel qu'avec une sage lenteur, se résoudront-elles à essayer ce perfectionnement? leur caisse y étant intéressée, il se pourrait faire qu'il leur parût intéressant.

J. Kerjughall.

VARIA

Les campagnols en Thessalie. — On croyait que la méthode de M. Lœffler, l'infection des campagnols par le *Bacillus tiphi murium* avait complètement débarrassé la Thessalie de ces rongeurs; on avait crié victoire trop tôt. Il paraît que des nuées de ces déprédateurs reparaissent en même temps en Thessalie et dans le district voisin de Phthiotis; on avait espéré que les froids de cet hiver exceptionnel avaient achevé la tâche de destruction entreprise par le Dr Lœffler; mais il semble que ces animaux ont trouvé d'excellents refuges dans les montagnes, et aujourd'hui, ils en descendent en masses innombrables.

La toxicité de l'if. — Il paraîtrait que la constatation de la toxicité plus ou moins grande de l'if est chose assez aisée. Cependant, cette question est assez souvent mise en discussion; nous avons, en diverses circonstances, eu l'occasion de signaler les expériences qu'elle a provoquées. M. V. Vortley avait cru pouvoir établir à la suite de ses recherches, qui ont été résumées dans cette revue (n° du 3 décembre 1892), que l'if mâle est seul vénéneux. M. Ch. Cornevin, revenant à l'occasion de cette publication sur des recherches qu'il avait faites autrefois, a recommencé des expériences qui démontrent nettement la toxicité de l'if femelle.

M. Ch. Cornevin donne de ces résultats contradictoires l'explication suivante : la toxicité des feuilles de l'if varie avec la période de la végétation. Les pousses verdâtres sont peu dangereuses. Tant qu'elles conservent la teinte vert tendre qui est comme leur livrée de printemps, les animaux peuvent en ingérer de fortes quantités sans en être incommodés. Plus tard, elles deviennent très dangereuses.

A bas les crinolines. — Nous avons parlé des corsets il y a quelques jours, et notre excuse, c'est qu'il s'agissait d'une question d'hygiène. Quel prétexte trouver aujourd'hui pour parler des crinolines? En vérité, nous n'en avons d'autre que de montrer ce que peut l'énergie américaine. Un bill de la législature du Minnesota interdit la fabrication des crinolines sous peine d'emprisonnement! « Liberté! que de crimes on commet en ton nom », vont dire à leur tour les dames américaines.

L'INVARIABILITÉ

DE LA HAUTEUR DU POLE

OPPOSÉE A LA VARIATION DES LATITUDES

La question qui passionne le plus, en ce moment, les astronomes, est celle de la variation (réelle ou apparente) des latitudes.

Son étude approfondie remonte surtout au travail de Küstner sur la latitude de Berlin.

Depuis sa publication, de nombreuses déterminations de latitude ont été faites, tant à Berlin qu'à Prague et à Strasbourg, et leur promoteur, M. Foerster, l'éminent directeur du premier de ces Observatoires, a fait décider par la conférence géodésique internationale l'envoi d'une expédition scientifique à Honolulu, dans le but d'y poursuivre les mêmes recherches.

Le résultat obtenu par cette expédition est le suivant :

La marche des variations de latitude observées en 1891 à Honolulu est absolument la même qu'à Berlin, Prague ou Strasbourg, mais en sens inverse.

De nombreuses discussions ont eu lieu dans les publications astronomiques sur ce sujet ; il serait trop long de les analyser. Nous rappellerons seulement qu'à la fin du tome II de la *Mécanique céleste* de M. Tisserand, il y a deux chapitres, rédigés par M. Radau, dans lesquels cet astronome discute les causes probables d'un changement dans la position du pôle géographique, telles que la plasticité de la terre, ou l'accumulation des glaces hivernales sur l'un ou l'autre hémisphère alternativement.

Nous venons de lire différents articles, publiés surtout au sujet de cette question d'actualité, par M. Folie, directeur de l'Observatoire royal de Belgique.

On sait que cet astronome prétend avoir démontré l'existence d'une nutation semi-diurne, dont il a établi la théorie. La plupart des astronomes nient encore cette existence, qui n'est possible, du reste — c'est ce qu'il déclare lui-même — que pour l'écorce solide du globe, mais non dans le cas d'une terre solide.

Les preuves qu'il a données de cette existence, par un grand nombre de déterminations fondées sur des observations faites en différents Observatoires des deux mondes, paraissent cependant assez convaincantes.

Elles sont récapitulées dans son discours sur les préjugés en astronomie.

Nous ne nous arrêterons pas sur ce sujet, voulant nous occuper exclusivement ici de celui de la variation des latitudes, qui est également traité, d'une façon spéciale, dans ce discours.

Si on le lit entre les lignes, on s'aperçoit vite, malgré les fleurs dont il couvre le promoteur de l'expédition d'Honolulu, qu'il ne croit absolument pas à cette prétendue variation des latitudes.

Qu'est ce à dire alors ?

Nie-t-il que les observations aient été bien faites ?

Bien au contraire.

Nie-t-il donc qu'elles aient été bien réduites ?

Au contraire encore, si l'on entend que la réduction a été faite selon les formules usitées en astronomie.

Alors, ce sont ces formules mêmes qu'il considère comme incorrectes ?

Précisément.

L'affirmation est tellement grave que nous avons hésité à y croire.

Mais, indépendamment de ce discours, qui ne renferme naturellement guère de formules, nous avons lu un article intitulé : « Expression complète et signification véritable de la nutation initiale », article qui a été publié dans les *Acta Mathematica*, l'un des premiers journaux scientifiques de l'Europe, et dans lequel l'auteur démontre que, si les astronomes veulent correctement faire usage de formules correctes, ils doivent abandonner leur point de vue et se mettre au sien, qui n'est autre, dit-il, que celui de Laplace.

Quel est donc ce point de vue auquel se sont placés les astronomes et qui est la cause de l'incorrection de leurs formules ?

Ce point de vue, le voici :

Depuis que les astronomes ont vérifié que la terre ne tourne pas autour de ses pôles géographiques, un astronome viennois, du plus grand mérite, s'est dit qu'il fallait rapporter les formules du mouvement de la terre à son axe de rotation, qui s'écarte d'une fraction de seconde d'arc de son axe géographique.

M. Folie démontre, dans l'article que nous venons de citer, qu'indépendamment des négligences fatales provoquées par ce procédé, il a le défaut bien autrement grave d'être en contradiction avec les définitions capitales de l'astronomie, celles du méridien et de l'heure.

Dans un second article, qui fait suite au précédent dans l'*Annuaire de l'Observatoire royal de Belgique*, il invoque un nouvel argument, qui nous semble absolument irréfutable, en faveur du choix des pôles géographiques, au lieu des pôles



de rotation, pour l'établissement des formules de la nutation.

Ces formules, dit-il, sont déduites de celles d'Euler, qui se rapportent aux axes principaux d'inertie, c'est-à-dire, en particulier, aux pôles géographiques.

Les géomètres recherchent ensuite le mouvement de ces axes principaux P par rapport à trois axes fixes F.

« Mais qui ne sait, ajoute-t-il, qu'il m'est permis de considérer les premiers axes P comme fixes, et les seconds F comme mobiles, sans modifier en rien les équations ?

» Je ne fais ainsi que reprendre analytiquement l'idée que les astronomes mettent tous les jours en pratique dans leurs observations, où ils étudient, non pas le mouvement de rotation de la terre par rapport au ciel considéré comme fixe, mais bien, au contraire, le mouvement du ciel par rapport à la terre considérée comme fixe.

» Actuellement donc, les formules de la précession et de la nutation représentent, pour nous, les *mouvements apparents* de l'*équateur*, de l'*équinoxe* et du *ciel* par rapport aux *trois axes principaux* de la *terre*, considérés comme *absolument fixes* dans l'espace.

» Et cette notion bien simple, sur laquelle nous ne faisons, en somme, que rappeler l'attention des géomètres et des astronomes, qui semblent l'avoir perdue de vue depuis le Traité d'Oppolzer (car elle est intimement liée à l'essence même de la mécanique analytique), cette notion nous permet de recourir, sans aucun artifice nouveau, à des formules absolument correctes, qui rapportent le mouvement des astres à trois axes rectangulaires fixes dans la terre, comme nous y rapportons leurs coordonnées par nos observations.

» *Notre pôle et notre équateur* sont donc *le pôle et l'équateur géographiques*, que nous supposons fixes jusqu'à preuve du contraire.

» *Notre méridien* est le *méridien géographique*, également fixe.

» Et, comme nous savons que la terre a une vitesse *uniforme* autour de l'*axe polaire* (géographique), et que nous avons un *méridien fixe* passant par cet axe, nous pouvons définir l'heure d'une manière absolument correcte, ce qui est radicalement impossible dans le système du pôle et du méridien instantanés.

» Notre *latitude* sera la *latitude géographique*, quantité constante, à moins que la forme de la terre ne soit elle-même variable, ou sous l'action luni-solaire, ou par des causes géologiques ; car, quant aux actions météorologiques, on peut affirmer, pensons-nous, qu'elles sont insensibles, à moins que l'écorce terrestre ne soit très mince, point sur lequel, au surplus, nous n'avons aucune connaissance un peu certaine.

» C'est donc l'oubli de la notion simple dont nous venons de parler, ou la substitution du pôle instantané, comme point de référence, au pôle géographique, qui a fait surgir cette question de la *variation des latitudes*, que bien des astronomes ont considérée comme réelle, alors qu'elle est, selon moi, purement apparente, en ce sens qu'elle provient d'une incorrection dans le calcul de la déclinaison apparente de l'étoile, qu'on doit rapporter, si l'on veut correctement faire usage des formules, au pôle géographique. »

Voilà, ce nous semble, un argument sans réplique, et qui obligera les astronomes à faire usage des formules défendues par M. Folie, qui sont simplement celles de Laplace, pourvu que l'on n'y néglige ni la nutation initiale ni la nutation diurne, comme avait pu le faire le grand géomètre, eu égard à la précision des observations de son temps.

Or, en introduisant simplement la nutation initiale dans les formules, M. Folie prouve que la hauteur du pôle de Honolulu est très sensiblement constante en dépit des variations de sa latitude astronomique, c'est-à-dire de la latitude erronément calculée, d'après lui, par les astronomes, qui ne veulent pas tenir compte de la nutation initiale, parce qu'ils prétendent toujours vouloir calculer la latitude, selon le point de vue d'Oppolzer, par rapport à l'axe de rotation et non par rapport au pôle géographique.

Là donc est toute la question.

Est-ce au premier, est-ce au second qu'il faut la rapporter ?

Théoriquement, le dernier argument, invoqué par M. Folie, est sans réplique.

Pratiquement, il en déduit, pour Honolulu, une hauteur du pôle très sensiblement constante, en faisant usage des latitudes variables calculées par les astronomes.

C'en est assez pour nous convaincre.

Si cela ne suffit pas pour les astronomes, qu'ils répondent.

Mais qu'ils ne se bornent pas à faire le mort, de crainte qu'on ne leur applique ces paroles de l'Écriture :

Aures habent et non audient :
Oculos habent et non videbunt.

UN MATHÉMATICIEN.

EFFETS PRODUITS PAR LES COURANTS ALTERNATIFS DE GRANDE FRÉQUENCE ET DE HAUTE TENSION (1)

Travaux de M. d'Arsonval. — Au mois d'avril de l'année dernière, M. d'Arsonval a fait, à la Société internationale des électriciens, une communication qui contenait le résumé de ses travaux sur les *effets physiologiques de l'état variable en général et des courants alternatifs en particulier.* Après avoir montré que des courants alternatifs de forme sinusoïdale à période très lente, incapables de provoquer aucune contraction musculaire ni aucun phénomène douloureux, ont néanmoins une action puissante sur les combustions respiratoires, il a poursuivi l'étude de ces courants au point de vue de l'*influence de la fréquence* sur la sensibilité générale et sur l'excitabilité neuro-musculaire. Les expériences étaient conduites de façon que le travail absorbé, sous forme d'énergie électrique, par l'organisme ou le tissu en expérience, restât constant dans tous les cas, malgré les augmentations successives du nombre des alternances.

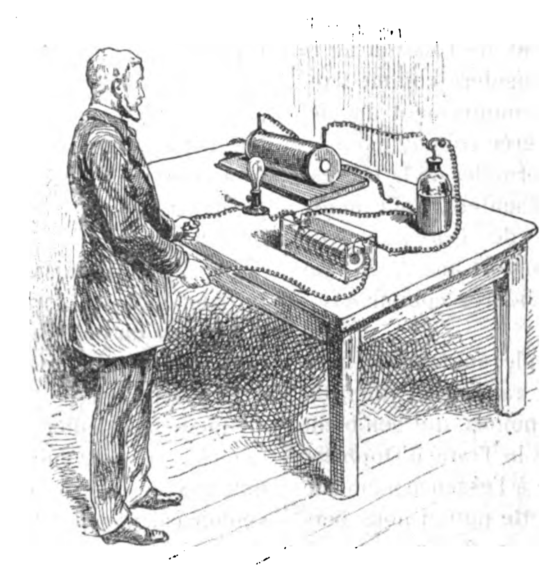


Fig. 25. — **Expérience de M. d'Arsonval.**

Dans ces conditions, on constate que l'intensité des phénomènes d'excitation neuro-musculaire va en augmentant, en même temps que les alternances, jusqu'à ce qu'on ait atteint 2500 ou 3000 excitations par seconde ; elle reste stationnaire entre 3000 et 5000 ; puis le nombre des excitations continuant à augmenter, l'intensité des effets diminue jusqu'à 10000. Les appareils dont M. d'Arsonval disposait pour cette première série d'expériences, qui date de 1889, ne lui permettaient pas d'aller au delà de 10000 excitations par seconde.

« Ces expériences, disait alors M. d'Arsonval, me portent à croire que les machines à courants alternatifs, de *puissance égale,* seront d'autant moins dangereuses que la fréquence des courants qu'elles engendrent sera elle-même plus grande, contrairement à ce qu'on aurait pu supposer. »

Enfin, en 1890, M. d'Arsonval eut l'idée d'employer, comme excitateur, un *résonateur* de Hertz donnant environ 25 millions d'alternances par seconde. En opérant sur une grenouille préparée à la Galvani, il a été impossible d'obtenir la moindre contraction avec des étincelles de 5 à 6 millimètres fournies par ce résonnateur.

D'ailleurs, si l'on reçoit ces étincelles sur un doigt, sur le bout du nez, sur la pointe de la langue, etc., on n'éprouve absolument aucune sensation de piqûre, alors que le choc serait, au contraire, très douloureux, si l'on recevait une étincelle de pareille longueur provenant de la bobine de Ruhmkorff.

« Les nerfs sensitifs et les nefs moteurs, conclut M. d'Arsonval, sont insensibles à des excitations ou à des ondulations électriques qui atteignent 20 à 30 millions par seconde. Nous n'avons pas de nerfs ou plutôt de terminaisons nerveuses correspondant à cette période vibratoire. En revanche, nous en avons d'autres qui sont accordées pour des mouvements vibratoires beaucoup plus rapides, allant de 100 à 400 billions par seconde (ondulations calorifiques), ce sont les terminaisons nerveuses transmettant les impressions de chaleur et de froid. D'autres terminaisons nerveuses (rétine) sont sensibles à des ondulations encore plus rapides, comprises entre 497 billions (rouge) et 728 billions par seconde (violet). Au delà de 728 billions par seconde, nous ne connaissons ces mouvements ondulatoires de l'éther que d'une manière indirecte (fluorescence, photographie, etc.). »

Les travaux de M. d'Arsonval en étaient là, lorsque les expériences retentissantes de M. Tesla attirèrent l'attention du grand public sur cette question. L'ingénieux électricien de New-York arrivait *incidemment,* pour les effets physiologiques, à des conclusions identiques à celles du savant professeur au Collège de France, mais en

(1) Suite, voir p. 361.



mettant en œuvre des moyens incomparablement plus puissants. Sur ces entrefaites, M. Elihu Thomson faisait connaître un dispositif permettant d'obtenir très simplement des courants qui possèdent, en même temps qu'une grande fréquence, un très haut voltage (potentiel) et une grande énergie. M. d'Arsonval appropria aussitôt ce dispositif à ses recherches de physiologie et vérifia pour cet ordre de courants la loi générale qu'il avait formulée précédemment.

L'appareil employé se compose en principe d'une bobine de Ruhmkorff à vibrateur, alimentée par une batterie d'accumulateurs (fig. 25).

Cette bobine charge une bouteille de Leyde ordinaire dont la décharge oscillante, qui s'effectue à travers 99 spires d'un gros fil enroulé sur un cylindre en bois, induit un courant de grande fréquence dans un fil long et fin enroulé sur un manchon de verre suivant l'axe duquel est enfilé le cylindre de bois. Cette bobine est plongée dans une auge rectangulaire en verre pleine d'huile. Avec cet appareil, M. d'Arsonval a pu allumer une lampe à incandescence de 125 volts et de 1/2 ampère, soit à travers son corps, soit en la mettant entre deux personnes touchant, d'autre part, les bornes de la bobine. En actionnant la bobine de Ruhmkorff au moyen d'un alternateur Gramme, il a pu allumer dans ces conditions jusqu'à *sept lampes* semblables à la précédente, sans ressentir aucun effet désagréable. Or, un semblable courant, venant directement de l'alternateur, *suspendrait instantanément la respiration* et provoquerait de violentes contractions dans tous les muscles.

F. Kéramon.

UN

NOUVEAU TYPE DE CHAUDIÈRE

POUR LOCOMOTIVE

Les perfectionnements que l'on peut apporter à la locomotive sont de trois sortes : les uns s'adressent à la transmission du mouvement, les seconds à une meilleure utilisation de la vapeur pour lui faire donner son maximum d'effet, les derniers enfin à l'appareil d'évaporation.

On est arrivé pour le premier, sinon à l'idéal, au moins à un point que l'on ne pourra guère dépasser que le jour où l'on remplacera les bielles rigides par des machines rotatives. C'est le système Heilmann, qui n'a pas encore fait ses preuves, mais qui, théoriquement, a un grand avenir. On a transporté sur la locomotive le type Compound. Les Decauville, à la dernière exposition, l'ont fait apprécier, mais il n'est pas encore entré d'une manière générale dans la pratique courante. Quel que soit son avantage, on l'utilise plus difficilement que la double expansion, ce qui place la locomotive dans un état bien inférieur aux machines des bateaux qui ont la triple et quadruple expansion, et, en plus, peuvent obtenir la condensation.

Il y a eu beaucoup d'essais pour modifier l'appareil évaporatoire. La disposition la plus importante a été celle de Marc Seguin, qui a inventé la chaudière tubulaire, puis celle de Stephenson, qui, envoyant la vapeur dans la cheminée, activait le tirage, doublant et triplant la force du foyer et suppléant à la courte hauteur de la cheminée. D'autres ont inventé des grilles plus ou moins bien ingénieusement disposées, mais il n'y a pas eu de modifications bien radicales, à l'exception de l'ensemble des dispositions que M. Richou a adoptées pour les locomotives des chemins de fer de l'État, et qui ont pu procurer une certaine économie de combustible.

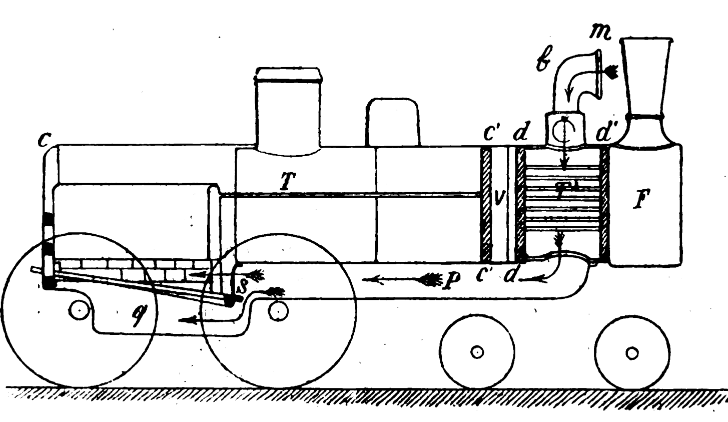
Voici un nouveau type de chaudière dans lequel on a cherché d'abord à obtenir un appel d'air plus énergique, et ensuite à n'introduire cet air qu'à haute température, par le moyen d'un récupérateur.

L'appel d'air dans les locomotives se fait par l'aspiration que produit l'échappement de la vapeur dans le tuyau de la cheminée. La machine fuit en quelque sorte devant cet appel d'air, et l'on conçoit que, plus la marche en avant est rapide, plus cette fuite devant l'air, qui cherche à s'engouffrer dans le foyer, doit lui en rendre l'accès difficile. C'est l'inconvénient que l'on rencontre parfois dans les locomobiles mal orientées suivant le vent et dont le tirage devient pour cela malaisé. On dispose sur la machine, presque à la hauteur de la cheminée, deux manches à pavillon *m*, presque semblables à celles que l'on voit sur les navires pour obtenir l'aérage. Il est facile de concevoir que la marche de la machine activera l'appel d'air qui viendra se précipiter dans cette manche. Ce qui devenait donc, dans la grande vitesse, une cause d'infériorité, est maintenant un bon appoint. Le simple changement et la différente orientation de la prise d'air ont suffi pour obtenir ce résultat. Mais ce n'est qu'une partie du perfectionnement

Quand l'air vient directement au foyer par le cendrier, il ne peut s'échauffer avant d'arriver à la grille, et il fait, au contraire, constamment sur

elle l'effet d'une douche froide, la surface inférieure des barreaux étant exposée à l'air frais, tandis que la partie supérieure se trouve en contact avec le charbon incandescent. On avait imaginé plusieurs dispositions plus ou moins ingénieuses pour parer à ces inconvénients, et obtenir une meilleure utilisation du courant d'air, mais on ne pouvait, en aucune circonstance, le réchauffer. Ici, le résultat est suffisamment atteint. L'air introduit par la manche vient lécher le faisceau des tubes de la chaudière au moment où ils vont arriver dans la cheminée, et ceux-ci lui cèdent une certaine partie de leur chaleur. Cet air court ensuite par-dessous la machine, se réchauffant encore contre ses flancs, et arrive au foyer dont on a renversé la disposition.

Dans la figure schématique ci-contre, l'eau remplit l'intervalle *cc'*, c'est la chaudière tubulaire proprement dite. Vient ensuite un espace *c'd* de 25 centimètres, réservé au passage de la vapeur qui se surchauffe et se rend dans les cylindres. L'espace cylindrique suivant *d d'*, long de un mètre, est rempli de tubes de cuivre à parois très fines T', du diamètre extérieur de 20 millimètres, disposés suivant l'axe des tubes de la chaudière T. Ils sont, par conséquent, traversés par les gaz chauds qui proviennent de la combustion et vont ensuite par la boîte F dans la cheminée. L'air introduit par la manche *m* et le tube *b* qui est double, un de chaque côté de la cheminée, traverse ce faisceau de tubes T', portés ainsi à une haute température, et leur prend une partie de leur chaleur. Il se rend ensuite par le tube *p* au foyer où il est admis, soit par le dessous *q*, soit encore au-dessus de la flamme en manœuvrant une soupape S. Une disposition permet, si on en a besoin, d'alimenter le foyer avec l'air pris à la température ordinaire, de fermer l'introduction de l'air chaud et d'introduire celui qui passe par le cendrier, comme dans les machines non pourvues de ce perfectionnement.



Un nouveau type de chaudière de locomotive.

Les deux manches d'air sont situées de part et d'autre de la cheminée et assez élevées pour ne pas gêner la vue du mécanicien. Le seul reproche qu'on pourrait leur faire, c'est d'augmenter la résistance de l'air, mais ce petit inconvénient est bien racheté et au delà par l'économie de combustible.

Et cette économie est considérable. On admet communément qu'un mètre carré de grille consomme 450 kilos par heure, et que les gaz chauds, au moment où ils arrivent à la chambre de fumée, ont une température de 575°. Si la grille a la surface moyenne de 2^{m^2},02, la consommation de charbon à l'heure sera de 909 kilos. Il faut, en moyenne, 15 kilos d'air pour brûler 1 kilo de charbon, et le poids des gaz chauds produits par la combustion est de 16 kilos. En une heure, il entrera donc dans le foyer de la locomotive 13 365 kilos d'air frais, et la chambre de fumée aura été traversée par 14 544 kilos de gaz chauds. Comme la nouvelle chambre par où passera l'air a 1 mètre de longueur et est remplie par 1 128 tubes de cuivre de 0^m,020 de diamètre extérieur, nous avons une surface de réchauffement de 69^{m^2},84.

On trouve par le calcul que les gaz chauds qui sont, à leur entrée dans les tubes du récupérateur, à la température de 575°, en sortiront à la température de 358°. En supposant que l'air entre à 0° dans la manche, il en sortira, après avoir traversé le récupérateur, à la température de 232° et, par conséquent, la quantité de chaleur qui, en une heure, rentrera dans le foyer, sera de 756 196,8 calories. On compte une moyenne de 5600 calories par kilo de charbon brûlé dans le foyer d'une locomotive; par conséquent, l'admission des gaz chauds dans le foyer, à la température de 232°, épargnera 135 kilos de charbon par heure, et cette consommation étant, comme on l'a dit plus haut, de 909 kilos, c'est donc une économie minimum de 15 0/0 qui serait obtenue par ce système.

Comme on le voit, l'avantage de ce foyer, outre un appel d'air plus intense, consiste surtout dans



l'application du principe de la récupération d'une partie de la chaleur qui s'échappe par la cheminée. Dans l'espèce, il ne faut pas une machinerie compliquée; l'excès de poids de la locomotive n'est point considérable; d'où il s'ensuit que cette modification est un vrai progrès. Il est inutile de faire remarquer qu'il peut s'appliquer à toute machine à vapeur fixe ou locomobile.

Épargner 15 0/0 de charbon est considérable. En effet, si la locomotive consomme une tonne par heure, en chiffres ronds, ce qui est un peu éloigné de la réalité, en admettant 20 francs pour prix de la tonne, c'est, sur une dépense de 200 francs par journée de 10 heures, un gain de 30 francs. Multipliez cela par le nombre des locomotives en service sur les différents réseaux, puis par celui des jours de l'année, et vous aurez une idée de l'économie réalisée.

Dr Albert Battandier.

UN TÉLÉMÈTRE POUR L'INFANTERIE

Est-il nécessaire de doter les troupes d'infanterie d'un télémètre, c'est-à-dire d'un instrument propre à la mesure plus ou moins précise des distances?

Il n'y a pas longtemps encore que bon nombre d'officiers d'infanterie se seraient prononcé pour la négative.

La portée utile des anciennes armes ne dépassait guère 5 à 600 mètres, et, jusque-là, il était relativement facile de faire l'éducation de l'œil, en l'exerçant par la comparaison des grandeurs relatives d'objets connus aux diverses distances intermédiaires.

Trop d'influences, d'autre part, rendaient problématique la précision du tir, pour qu'on attachât une importance exagérée à l'une d'elles. Aussi, les anciens manuels de tir, si minutieux d'ailleurs lorsqu'il s'agit des détails du tir ou des méthodes d'instruction des tireurs, sont à peu près muets, au contraire, en ce qui concerne l'appréciation des distances, ce qui tient aussi, il faut bien le dire, à ce qu'il n'existe point de règles précises à cet égard.

Il est bon d'ajouter que, s'il n'était guère question de télémètre, c'était principalement parce que, parmi le grand nombre d'instruments de ce genre qu'on a successivement préconisés, il ne s'en trouvait aucun qui répondît expressément aux conditions particulières de son emploi. On ne doit pas oublier, en effet, qu'un officier est mal placé, à proximité et sous le feu de l'ennemi, pour procéder à une opération quasi-géodésique, avec mesure d'une base un peu longue et plusieurs visées précises, alors qu'il a assez à faire d'attacher toute son attention sur la situation réciproque des deux troupes en présence et de maintenir ses hommes dans la stricte observation de ses ordres.

Un télémètre, dans ces conditions, ne sera réellement pratique que s'il est indéréglable, de manière à ne laisser aucun doute sur sa précision permanente sans qu'il soit nécessaire de procéder à un réglage préalable; cette première condition exclut l'emploi des miroirs et des prismes mobiles qui constituent la plupart des télémètres en service. Le mode opératoire doit être des plus simples, et pour ainsi dire instantané, sans exiger l'intervention de plusieurs personnes ou la mesure d'une base trop longue. Enfin, il serait nécessaire que chaque officier fût absolument familiarisé avec son usage, ce qui n'arrivera que si chacun d'eux possède un de ces appareils, tandis qu'aujourd'hui, il n'en existe qu'un par bataillon. Ce desideratum ne pourra être réalisé que par un télémètre dont le poids, le volume, et surtout les prix, seront aussi modestes que possible.

Il n'est pas douteux toutefois que, si l'on parvient à construire un pareil instrument, on aura rendu un signalé service à l'infanterie, pour laquelle le besoin se fait de plus en plus sentir d'un moyen direct et rapide d'appréciation des distances, à mesure que les armes augmentent de portée.

On admet couramment que l'infanterie ouvrira son feu à 1000 ou 1200 mètres de l'ennemi, sans brûler trop de poudre aux moineaux, pourvu toutefois que la distance du but soit connue avec une approximation suffisante. Or, c'est précisément de 500 à 1200 mètres que l'œil, même armé d'une lunette, est impuissant à donner cette approximation. On a bien essayé, à l'exemple de l'artillerie, de créer des méthodes de réglage pour le tir du fusil, au moyen de l'observation du point de chute des balles tirées par salves; mais, s'il est difficile, en bien des cas, de faire cette observation sur de gros projectiles explosifs tels que des obus, on comprend combien l'opération devient précaire lorsqu'il s'agit de petites balles.

Ces diverses considérations, forcément écourtées, suffisent tout au moins à montrer l'importance qu'on doit attacher à la recherche d'un bon télémètre d'infanterie.

En ce qui concerne le tir de l'artillerie, la

nécessité d'un appareil destiné à l'appréciation des distances s'impose tout autant, malgré la confiance un peu trop illimitée que certains artilleurs attachent aux procédés de réglage récemment imaginés et qui n'ont encore obtenu d'autre sanction que des succès de polygone. Toutefois, le problème n'est pas absolument le même que pour l'infanterie. Tout d'abord, la portée extrême, beaucoup plus grande, exige un appareil optique de bien plus grande puissance, si l'on veut obtenir une précision équivalente; mais, d'autre part, les moyens de transport que possède une batterie d'artillerie permettent de ne point se préoccuper outre mesure du poids et de l'encombrement. La situation morale elle-même, si l'on peut dire, est différente, et laisse à l'artilleur le loisir d'effectuer une opération qui, d'ailleurs, est beaucoup moins compliquée que les diverses observations requises pour la mise en œuvre des procédés réglementaires de réglage.

Nous avons entendu dire par des officiers d'artillerie qui ne s'aveuglaient pas sur l'insuffisance de ces procédés, qu'un bon télémètre d'artillerie leur serait tellement précieux qu'on devrait l'adopter alors même qu'il nécessiterait une voiture pour son seul transport.

Le jour n'est peut-être pas éloigné où nous aurons enfin cet utile appareil; mais, dès aujourd'hui, la question est à peu près résolue pour l'infanterie — et c'est déjà un grand pas de fait, — grâce à l'invention d'un télémètre à la fois simple, robuste et précis, dont nous sommes redevables à l'un des officiers de notre École normale de tir du camp de Châlons, M. le capitaine Souchier (fig. 1).

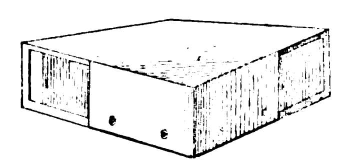


Fig. 1. — **Le télémètre Souchier.**

Si cet appareil n'est pas encore réglementaire dans l'armée française, peut-être parce qu'on compte sur de nouveaux progrès, son adoption, après mûr examen, par une puissance amie, la Russie, témoigne certainement en sa faveur.

Nous allons le décrire en peu de mots.

L'élément essentiel de ce télémètre est un prisme pentagonal en verre ou, plus justement, un prisme quadrangulaire dont une arête est abattue suivant une très petite facette.

Les deux angles obtus opposés ont respectivement 90° et 135°. L'angle aigu du quadrilatère primitif est de $\frac{135}{2} = 67°30'$; l'autre angle aigu, modifié par l'enlèvement de la facette, dont nous venons de parler, a 69°40', soit 2°10' de plus que son opposé.

La hauteur du prisme est indifférente; on lui donne 10 millimètres de hauteur.

Une monture en celluloïde protège le prisme et ne laisse à découvert que deux fenêtres sur les faces à angle droit, près du sommet des angles aigus. Enfin, un curseur, glissant de D en F (fig. 2), permet de masquer alternativement la partie droite CF de la fenêtre, ou la facette oblique CD, en démasquant l'une ou l'autre du même coup.

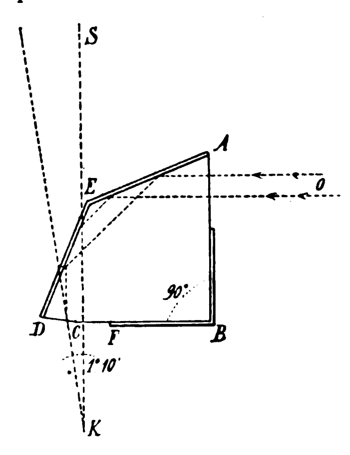


Fig. 2.

Les rayons lumineux, émanant d'un objet O assez éloigné pour que ces rayons puissent être considérés comme parallèles, traverseront sans déviation la face AB du dièdre droit, pourvu qu'ils la frappent normalement; ils rencontreront ensuite la face AE sous un angle tel qu'il y aura réflexion totale; il en sera de même sur l'autre face de l'angle obtus que les rayons réfléchis frappent sous le même angle; de telle manière qu'ils sortiront normalement à la seconde face du dièdre droit, s'ils rencontrent cette face sur la portion CF.

Autrement dit, les rayons incidents et émergents sont alors dans des directions rectangulaires.

Mais si, après avoir frappé les deux faces du dièdre obtus, les rayons réfléchis sortent du prisme à travers la facette oblique CD, ces rayons se réfractent, et l'angle de la facette est tel, par rapport à l'indice de réfraction du verre employé, que les rayons émergents sont déviés de 1°10'; c'est-à-dire qu'ils font un angle de 90° + 1°10' avec les rayons incidents.

Il existe ainsi une position K de l'œil de l'opé-

rateur, pour laquelle celui-ci peut voir à la fois deux images du même objet O, l'une simplement réfléchie, et l'autre réfractée à son point d'émergence ; et l'ensemble de ces deux images est vu sous un angle de 1°10'. Si l'on regarde, par dessus l'instrument, un point S remarquable de la campagne, situé sur l'alignement de l'une ou l'autre de ces images, l'angle dont l'opérateur est le sommet et dont les branches passent par le but O et par le signal S est, suivant le cas, de 90° ou de 90° + 1°10'.

Disons immédiatement qu'on peut intervertir le rôle des faces du prisme et faire entrer les rayons parallèles émis de l'objet O par la face CB et la facette CD, l'œil regardant normalement la face AB.

Cela posé, il est facile de déterminer la distance qui sépare le point O de l'instrument A, au moyen de deux stations A et A' (fig. 3).

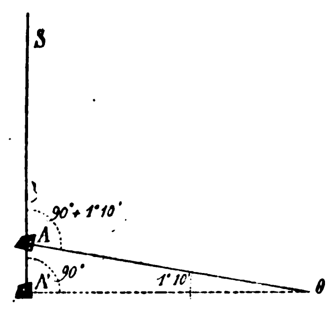


Fig. 3.

En A, l'opérateur regarde par la facette, en masquant la partie droite CF de la fenêtre, au moyen du curseur. Il met l'image réfractée en coïncidence avec un des points remarquables S du paysage, en se déplaçant au besoin légèrement. Il a ainsi déterminé un angle

$$SAO = 90° + 1°10'.$$

Il recule alors dans la direction SA, jusqu'à ce que, par la face droite CF démasquée, il retrouve l'image réfléchie en coïncidence avec le signal S. A ce moment, on a l'angle SA'O = 90°, et l'angle AOA' = 1°10'.

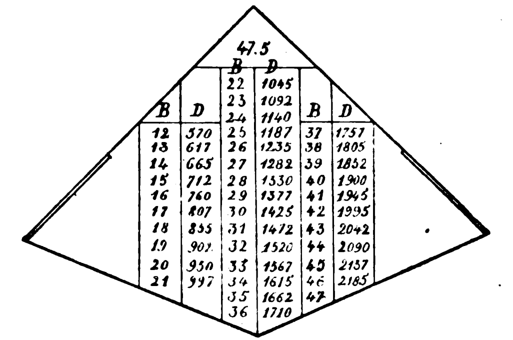
La distance cherchée est: $OA = \frac{AA'}{\sin 1°10'}$,

ou sensiblement: $OA = 50 \, AA'$.

Il suffit donc de mesurer, au pas ou autrement, la base AA' qui est environ 50 fois plus petite que la distance qu'il s'agit de déterminer.

En réalité, il est impossible de tailler des prismes d'une façon si précise que le coefficient soit juste 50 ; ce coefficient varie un peu avec chaque instrument qui porte, sur une de ses faces, une table donnant la longueur cherchée, pour des bases variant de mètre en mètre (fig. 4).

L'opération elle-même peut se faire de bien des façons. C'est ainsi qu'au lieu de partir de la



47.5

B	D	B	D	B	D
		22	1045		
		23	1092		
		24	1140		
12	570	25	1187	37	1751
13	617	26	1235	38	1805
14	665	27	1282	39	1852
15	712	28	1330	40	1900
16	760	29	1377	41	1945
17	807	30	1425	42	1995
18	855	31	1472	43	2042
19	902	32	1520	44	2090
20	950	33	1567	45	2137
21	997	34	1615	46	2185
		35	1662	47	
		36	1710		

Fig. 4. — **Table des distances.**

station avant A et de *reculer* vers la seconde station A', on peut procéder à l'inverse et commencer en A' pour *avancer* ensuite vers A. L'instrument porte des indications qui permettent de placer le curseur comme il convient pour l'observation initiale.

L'usage pratique de ce *prisme télémètre* est, d'ailleurs, des plus simples:

L'opérateur se tourne de manière à avoir le but directement à sa droite. De la main gauche, il saisit l'instrument par ses deux bases parallèles; celle qui porte les lettres A et R, et sur laquelle s'appuie le pouce, doit se trouver en dessous.

« Si l'opérateur se propose, dit l'instruction, de mesurer la base en s'éloignant du signal, il découvre, en faisant glisser le curseur, la moitié de la fenêtre qui correspond à la lettre R (*Reculez*). Puis il porte le télémètre à hauteur de l'œil, les deux bases maintenues à peu près horizontalement; la fenêtre, qui est munie d'un curseur, tournée vers l'œil; la face qui porte l'autre fenêtre dirigée perpendiculairement à la direction du but, les doigts arrondis au-dessus de l'instrument, de manière à ménager un vide qui permette d'apercevoir, entre le dessous des doigts et le dessus de l'instrument, les objets situés en avant (fig. 5). »

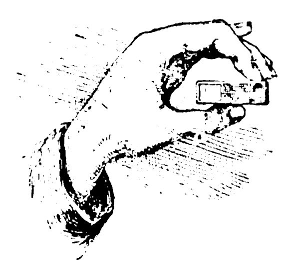


Fig. 5. — **Manière de tenir l'instrument.**

Le reste de l'opération est facile à imaginer sans que nous entrions dans plus de détails.

Ce petit appareil, par ses qualités, nous semble, d'ailleurs, réaliser très heureusement une bonne partie des conditions du problème.

Il est indéréglable, puisqu'il consiste en un prisme unique dont les angles ne sauraient varier.

L'opération qu'il comporte est des plus simples et des plus rapides; elle n'exige point le concours de plusieurs personnes.

Enfin, cet instrument est si léger que tous les officiers peuvent en être pourvus, alors, du reste, que son prix est des plus modiques.

Il est gradué jusqu'à 2185 mètres. C'est sans doute plus qu'il ne peut donner, avec une approximation suffisante; mais c'est tout au moins un très bon instrument pour les portées utiles du fusil d'infanterie.

Il y aurait intérêt, d'ailleurs, à compléter ce télémètre, en quelque sorte individuel, par un instrument plus précis, mais aussi plus lourd et plus coûteux, à raison de un par bataillon; et, pour ce nouvel appareil, un inventeur, aussi versé que M. le capitaine Souchier dans les arcanes de l'optique, n'aurait sans doute pas de peine à créer un télémètre instantané, supérieur aux instruments actuellement réglementaires.

G. Béthuys.

NOS PÊCHEURS D'ISLANDE

Le *Cosmos*, dans son n° 408 (19 novembre 1892), a publié le remarquable rapport de M. le capitaine de vaisseau Bienaimé sur la courte mais fructueuse campagne scientifique de l'aviso-transport la *Manche* à l'île Jan-Mayen et au Spitzberg.

La *Revue maritime et coloniale* du mois de janvier 1893 contient un extrait beaucoup plus long, mais non moins instructif, non moins bien rédigé, du rapport adressé par le même officier au ministre de la Marine sur les conditions dans lesquelles s'effectue la pêche d'Islande. Il y a là des passages d'une poignante éloquence, qui montreront à nos lecteurs combien est digne d'intérêt le sort de nos *ouvriers de mer,* dont récemment nous les avons déjà entretenus (1).

« Les différents ports de la Manche, nous apprend le Ct Bienaimé, ont armé cette année, pour la pêche de la morue, en Islande, 167 bâtiments jaugeant ensemble 16287 tonneaux, et montés par 3071 hommes d'équipage. »

Dans ce total, les deux ports de Dunkerque et de Paimpol figurent à eux seuls: le premier, pour 72 navires; et le second, pour 56.

Ces navires sont des goélettes jaugeant depuis 39 jusqu'à 147 tonneaux, et montées par des équipages dont l'effectif varie de 5 à 26 hommes, mais non proportionnellement au tonnage; les navires de Dunkerque ont relativement moins d'hommes que les navires des ports bretons; il y a aussi quelques bâtiments *chasseurs* qui, spécialement destinés à rapporter en France la première pêche des autres goélettes, n'ont que le nombre de marins strictement nécessaires pour les manœuvrer.

Toute la flottille d'Islande quitte ses ports d'armement dans le courant de février. On comprend combien ces petits navires ont généralement à souffrir d'une traversée en plein hiver dans les mers les plus mauvaises, les plus froides, les plus fertiles en tempêtes de toutes celles qui avoisinent notre continent. A leur arrivée sur les lieux de pêche, et souvent pendant plusieurs mois, nouvelles contrariétés, nouvelles fatigues, nouveaux dangers. Laissons pour un moment la plume au Ct Bienaimé:

« Les glaces qui ont enveloppé la côte d'Islande du cap Nord à Ostre-Horne, jusqu'au mois de juillet, ont beaucoup gêné les mouvements de la flottille, surtout de celle de Dunkerque qui opère, dès le début, à la côte Est. Non seulement elles obstruaient les lieux de pêche ordinaires et barraient toutes les baies de refuge, mais il est de notoriété que le temps ne devient beau en Islande que lorsque les glaces ont disparu, et ce qui s'est passé cette année concorde absolument avec cette opinion. Le temps a été exceptionnellement mauvais et dur pendant les mois de mars, avril, mai, et même la moitié de juin. »

En résumé, « beaucoup de glace et pas de poisson ». En cas semblable, nos pauvres pêcheurs n'ont rien de mieux à faire que de redescendre jusqu'aux îles Féroë pour remonter vers l'Islande quand la côte est dégagée.

Quelle vie mènent ainsi, pendant de longs mois, ces rudes marins confinés dans leurs étroits navires que balaye la mer ou, quand le temps le permet, immobiles des journées entières, la ligne à la main, par un froid des plus rigoureux! Aucune distraction, aucun plaisir sain, nul autre encouragement que le souvenir des vieux parents ou de la femme et des petits enfants, qui mourront presque de faim si le fils ou le mari ne leur rapporte le maigre fruit de six mois d'un labeur atrocement pénible et dangereux! Aussi, qu'arrive-t-il?

« On doit reconnaître, écrit le commandant

(1) *Cosmos*, n° 409, p. 516.

de la *Manche*, que la faculté de *boire trop* est la seule satisfaction que recherchent ces pauvres marins d'Islande pour oublier les misères et les périls auxquels ils sont exposés. Les rations d'alcool sont très fortes; elles sont peut-être nécessaires, mais l'habitude d'en absorber autant mène presque fatalement à l'alcoolisme. L'autorité des capitaines est faible; ce ne sont pas toujours eux qui donnent le meilleur exemple....., mais la discipline est satisfaisante et l'esprit général est bon. »

Quelle heureuse influence pourrait avoir, sur la conscience de ces hommes grossiers, mais foncièrement honnêtes, les exhortations d'un missionnaire et la lecture de quelques bons livres, précieux secours dont ne sont pas dépourvus, comme nous l'avons montré dans un précédent article déjà rappelé, les pêcheurs anglais de la mer du Nord!

En dépit de tant de misères, la santé de nos vigoureux pêcheurs est généralement bonne. Heureusement, car, en dehors des soins que leur donne le médecin de notre stationnaire, qui se trouve rarement à leur portée, ils ne peuvent avoir recours qu'à ceux de quelques médecins ou officiers de santé disséminés sur la côte, n'ayant pour la plupart que « des connaissances réduites », et se faisant payer extrêmement cher quand ils sont priés de se déplacer. « Nous avons vu payer, écrit le C[t] Bienaimé, près de cent francs d'honoraires pour une visite faite, à Patrixfiord, par le médecin qui réside à 24 heures de ce point. »

Mais ce qui est vraiment effroyable, c'est le nombre des sinistres qui, chaque année, viennent décimer notre flottille d'Islande — bien armée et bien gréée cependant — laissant dans la plus noire misère des centaines de vieillards, de veuves et d'orphelins. L'année dernière, *douze goélettes* sur 167 se sont perdues, dont *sept corps et biens*, entraînant la mort de *cent trente-neuf hommes*.

« Cent trente-neuf hommes ainsi disparus! s'écrie le C[t] Bienaimé. Ce serait une catastrophe s'il s'agissait d'un incendie, d'un accident de chemin de fer ou d'un coup de grisou; les journaux en seraient pleins: des souscriptions seraient ouvertes....., mais ce ne sont que des pêcheurs d'Islande! Ces gens-là souffrent et meurent sans que l'on pense à eux. Une messe de *Requiem* à Paimpol, une autre à Dunkerque, et c'est fini: les veuves prendront le deuil, les mères pleureront, les fiancées se désoleront; mais *c'est le métier qui veut ça!* comme disent les marins, et l'on recommencera l'année prochaine. Les armateurs assureront leurs bateaux tout comme par le passé, sachant bien que c'est nécessaire, mais on n'en partira pas moins dans les premiers jours de février, en se grisant un peu pour se soutenir le cœur et le cerveau, qui tremblent toujours lorsque l'on va affronter la mort dans des proportions que ne dépassent pas les risques du champ de bataille. Eh bien! je ne peux pas me résoudre à tant de fatalisme, je prétends que l'on n'a pas le droit de gaspiller chaque année tant d'existences aussi précieuses que celles de ces hommes, qui sont l'élite de notre population maritime comme endurance et valeur professionnelle. »

Avions-nous tort de dire que la lecture de ce rapport est du plus haut intérêt pour tous ceux que préoccupe le sort de nos marins?

Et ce qu'il y a de particulièrement triste, c'est que tous les capitaines de nos goélettes d'Islande sont d'accord pour trouver que leurs navires partent de France beaucoup trop tôt! Mais la routine et l'âpre désir de ne pas se laisser devancer, voilà ce qui augmente le nombre des sinistres dans une désespérante proportion.

Du reste, même lorsque la pêche est bonne et se vend bien, si les bénéfices de nos armateurs sont considérables, nos pêcheurs n'en retirent qu'un mince profit. « Les Américains, nous apprend le C[t] Bienaimé, obtiennent, en se donnant beaucoup moins de mal, de plus beaux bénéfices personnels; la situation des pêcheurs de cette nationalité fait un contraste bien étrange avec celle des nôtres; c'est qu'ici, chaque goélette est une exploitation dans laquelle tous les hommes de l'équipage sont intéressés au même degré ou à peu près..... La coopération trouverait dans la pêche, plus que dans toute autre industrie, des applications faciles. »

En vérité, tout est instructif dans ce rapport. Il nous montre à l'aide de quels moyens une soixantaine de goélettes *à vapeur* anglaises pêchent presque toute l'année la morue et le flétan, soit aux environs des îles Féroë pendant l'hiver, soit sur les côtes d'Islande en été; il nous fait connaître aussi les bénéfices que retirent les Norvégiens de la pêche de la baleine pratiquée dans les mêmes parages, au moyen de bateaux à vapeur.

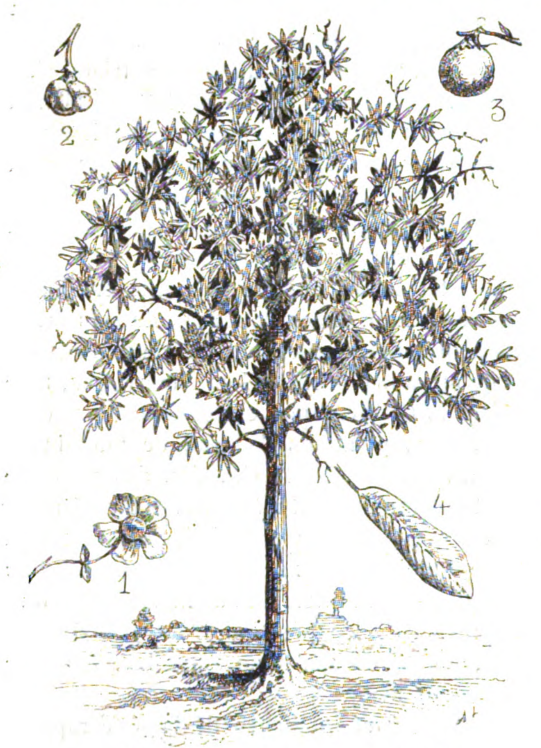
Mais ce que nous avons voulu surtout faire ici, c'est appeler l'intérêt des lecteurs du *Cosmos* sur la vaillance et les misères de nos pêcheurs d'Islande, et, grâce au rapport de l'un de nos officiers de marine les plus distingués, nous espérons ne pas avoir tout à fait perdu notre temps.

C[t] Chabaud-Arnault.

UN JARDIN BOTANIQUE

SOUS LES TROPIQUES

Un dernier tour, si vous le voulez bien, aux Parcs coloniaux de Pondichéry. Jetons un regard rapide sur le Parc colonial que les finances de la colonie ne permettent pas d'entretenir à l'égal du Jardin d'acclimatation. Mieux dessiné que ce dernier, le Parc colonial, connu aussi sous le nom de Jardin du roi, nous offre un bassin aujourd'hui vide, la maison où habita Perrottet, et des bâtiments devenus la prison des jeunes détenus.



Couroupita Guianensis Ainsl.

1. Fleur. — 2. Bouton. — 3. Fruit. — 4. Feuille.

Malgré son état d'abandon relatif, ce jardin renferme de belles espèces végétales. Citons en première ligne le Baobab, *Adansonia digitata* L., le Sablier, *Hura crepitans* L., le *Couroupita Guyanensis* Ainsl., ce dernier remarquable par sa fleur d'un pourpre velouté et d'une forme bizarre mais élégante.

Mais revenons au Jardin d'acclimatation. Nous admirerons aujourd'hui les allées plantées de Manguiers, *Mangifera indica* L., dont le fruit, même greffé, offre une odeur caractéristique de térébenthine. Là, près des serres de bouturages, j'ai vous présenter de nombreux pieds de *Bixa Orellana* L., Rocouyer, dont les graines fournissent un principe colorant extrêmement riche. Voici le Goyavier, *Psidium Guyava* L. Plus loin, *Lawsonia alba* Lam., inerme dans sa jeunesse, et épineux quand il est adulte. Voici plusieurs espèces de Bananiers : *Musa sapientium* L., *Musa textilis* Nees., etc.

Cet arbre-ci est le Filao, *Casuarina equisetifolia* Forst. Cet arbre à grandes feuilles est le Teck, *Tectona grandis* L.

Parmi les menues espèces, vous pouvez apercevoir *Mukia scabrella* Arn., divers *Leucas*, *Anisomeles malabarica* Br., *Arachis hypogæa* L., la Pistache, dont il se fait à Pondichéry un grand commerce.



1. **Tamarindus indica L.**

2. Branche. — 3. Fruit. — 4. Feuille, 2/3 de la grandeur naturelle. — 5. Racine.

Cet arbre à fleurs jaunes ou rougeâtres, c'est le Porcher ou Tulipier, *Thespesia populnea* Lam.

Près des grandes serres voici : *Punica granatum* L., *Asparagus sarmentosus* L., *Wedelia calendulacea* Less., *Impatiens Balsamina* dans sa véritable patrie ; dans les serres mêmes *Aristolochia labiosa* Ker., si curieuse avec ses grandes fleurs quadrillées où le pourpre se mêle au blanc ; *Antigonon leptopus* Hook., *Ipomæa racemosa* Roth., de nombreux *Begonia* et *Coleus*.

A la limite du jardin se pressent les espèces suivantes : *Berrya Ammomylla* Roxb., *Poinciana*

pulcherrima Ser., *Vitex Negundo* L., *Calotropis gigantea* Br., *Mimosa rubicaulis* L., *Cissus quadrangularis* L., que l'on rencontre souvent sur le bord des routes, *Quisqualis indica* L.

Çà et là croissent *Lantana indica* Roxb., *Acalypha indica* L., *Batatas edulis* Chois., *Bryonia laciniosa* L., *Lippia nodiflora* Rich., *Indigofera enneaphylla* L.

On rencontre aussi les plantes industrielles: *Indigofera tinctoria* L., qui produit l'indigo, *Zingiber officinalis* Roxb., qui produit le gingembre, plante cultivée en grand aux environs de notre établissement de Mahé.



1. **Ficus bengalensis** L.
(Dessiné par E. de Balbick.)
2. Coupe du fruit. — 3. Rameau. — 4. Fruits, 1/2 grosseur. — 5. Racine.

Nous voici en présence du *Tamarindus indica* L. : le Tamarinier est un des arbres les plus beaux et les plus majestueux de l'Inde. On sait que c'est des fruits de cet arbre que s'extrait le Tamar indien. Cet arbre, l'un des plus touffus du continent indien, est figuré ici.

En continuant notre promenade, nous rencontrerons une collection d'*Hibiscus*, d'espèces diverses. Très gracieuses, ces fleurs d'un beau rouge, avec leurs étamines soudées en un long tube. *Clerodendron inerme* Br., *Gynandropsis pentaphylla* D. C., *Kalanchoe pinata* Pers., *Oxalis corniculata* L., *Pistia Stratiotes* L., *Plumbago zeylanica* Poir., *Russelia juncea* Zuc., *Saccharum officinarum* L., la canne à sucre, aimée des enfants, *Oriza sativa* L., aux nombreuses variétés, *Moschosma polystachyum* Benth., se présentent à nous.

Non loin de la petite pièce d'eau, nous examinerons à loisir le *Quassia amara* L., plante médicinale dont les fleurs rouges, allongées, rappellent un peu celles de nos *Erica* d'Europe. C'est une plante assez élevée, mince, à feuilles curieusement composées et articulées. Voici une autre plante médicinale, le *Ricinus communis* L., ricin, si connue pour son huile purgative. Notons encore le délicieux *Bougainvillea spectabilis* Hook., aux



1. **Poinciana regia** Boj.
2. Coupe longitudinale du fruit. — 3. Bourgeon. — 4. Fleur. — 5. Fruit. — 6. Racine. — 7. Feuilles. — 8. Foliole.

gracieuses bractées roses qui cachent les fleurs dépourvues de beauté; *Sesamum indicum* L., qui fournit à l'Indien l'huile de sésame d'un usage si répandu; plusieurs solanées, notamment le *Solanum indicum* L.; *S. decemdentatum* Roxb. et le *Gendarussa vulgaris* Nees., cette dernière plante de la famille des Acanthacées.

Une allée, en partie plantée de *Lagerstræmia flos reginæ* Roxb., nous amène vers de nombreux *Eriodendron anfractuosum* D C. élancés.

N'abandonnons pas notre promenade et allons examiner le *Cerbera odollam* Gærtn., le *Pisonia alba* Spanoghe ou arbre à laitue qui doit ce nom aux feuilles blanches qui parent ses extrémités, le

Plumeria acutifolia Poir., ou Frangipanier. Nous ne pouvons terminer notre excursion sans parler du *Ficus bengalensis* L., Multipliant ou figuier des Banians dont les longues racines adventives s'enracinent dans le sol et donnent à l'arbre, avec un aspect des plus pittoresques, de nouveaux soutiens.

Rien de plus fréquent sur les routes de l'Inde que ces arbres magnifiques bien faits pour les tropiques et qui donnent une physionomie à part aux régions qu'ils habitent. Ces arbres, qui sont employés pour la construction, transforment les routes en de véritables charmilles.

Nous en avons vu dans l'Inde de beaux spécimens, notamment aux environs de Mandjacoupam. Toutefois, les plus beaux que nous ayons contemplés sont ceux de Barrackpore et du jardin botanique de Calcutta. Il est vrai que, pour ces derniers, l'homme a aidé la nature.

Celui que nous décrivons ici est la représentation d'un type fréquent de l'espèce dans l'Inde. Il est préférable, en effet, d'offrir un type commun plutôt qu'une exception, car on se rend mieux compte ainsi de la physionomie du pays.

Je signalerai encore *Sida cordifolia* L., *Trichodesma indicum* Br., *Sarcostemma brevistigma* W. et A., à l'attention des promeneurs.

Pour ne rien omettre d'intéressant, il faudrait encore citer *Passiflora hibiscifolia* Lam. P. *Leschenaultii* D C. Cette dernière passiflore, toute blanche, est fréquente sur les Ghattes, où j'ai pu l'observer maintes fois. Son nom spécifique rappelle justement celui d'un des directeurs des Parcs coloniaux de Pondichéry.

Un dernier regard aux serres, lors du retour, nous permettra de revoir quelques espèces intéressantes de fougères et d'orchidées. Quelques-unes de ces dernières viennent des Nilgiris. Près de la porte en treillage de la serre, nous regarderons une dernière fois le *Coccoloba platyclada* Muell., si curieux, quelques *Salvia coccinea* L., *Sanseveria roxburghiana* Lehm. *Peltophorum ferrugineum* Benth, s'offre à nous. C'est un bel arbre au port élevé. Près de là, des lianes géantes courent sur les arbres simulant de gros cordages de navire.

Asseyons-nous, si vous y consentez, sur les bancs que nous rencontrons; et là, pendant que les collégiens prennent dans le jardin de joyeux ébats, et que les amateurs du lawn-tennis s'en donnent à cœur joie, je vous ferai, en quelques mots, l'historique des jardins de Pondichéry.

Fondés il y a une cinquantaine d'années, les jardins publics de notre métropole des Indes ont vu successivement à leur tête des jardiniers habiles, parmi lesquels le plus remarquable fut Perrottet. Celui-ci fut même botaniste, et son nom se retrouve fréquemment mêlé à l'histoire de la botanique dans l'Inde. D'ailleurs, l'occasion était tentante. Beaucoup restait à faire quand il vint dans ce pays. Au cours des herborisations, on était presque assuré de rencontrer de nouvelles espèces. Il herborisa et son nom est resté attaché à un certain nombre d'espèces indiennes.

Depuis Perrottet, qui fut le fondateur du jardin dans lequel il repose, on a vu, disions-nous, passer successivement à la direction des jardins publics des horticulteurs distingués, des chimistes même. Mais l'horticulture, la chimie ne sont pas, si utiles qu'elles soient, suffisantes à un directeur de jardin botanique. Il lui faut, avant tout, la science qui lui permette d'entreprendre des recherches personnelles, et de transformer en un immense champ d'expériences le jardin qui lui est confié, sans cesser pour cela de l'embellir de plus en plus, afin qu'il offre à la fois des sujets d'étude au savant et un beau coup d'œil au vulgaire pour lequel un parc public ne sera jamais, quoi qu'on fasse, qu'un lieu de promenade et de récréation.

La cloche sonne la fermeture du jardin. Il est 6 heures. Hâtons-nous de terminer notre dernière visite.

Retournons-nous pour revoir une dernière fois ce jardin que la chute rapide du jour commence à assombrir, la pièce d'eau où croissent les *Nymphæa* et les *Sagittaria obtusifolia* L., et ces allées parfumées des senteurs des espèces aromatiques. Encore un arbre à visiter cependant. C'est le Flamboyant, *Poinciana regia* Bojer, arbre splendide, qui perd ses feuilles durant les chaleurs torrides, pour se couvrir ensuite d'un immense bouquet de fleurs d'un pourpre écarlate qui lui donne un aspect vraiment royal, et justifie son nom.

C'est par ce bel arbre figuré ici que nous clôturons nos visites aux Parcs coloniaux de Pondichéry, embellis chaque jour par les soins d'un chef de culture habile, et à la tête desquels se trouve un botaniste, M. Sada, auquel nous sommes redevable des dessins qui ornent ces pages, et dont les publications de botanique médicale sont justement estimées.

HECTOR LÉVEILLÉ.



EXPÉRIENCES
SUR LA
PRODUCTION DU DIAMANT

La merveille des merveilles chimiques quand elle sera réalisée! L'attention du public ne se lasse pas de l'attendre, car elle lui a souvent passé sous les yeux dans un mirage.....chimique, pas tout à fait..... bien plutôt financier, tout le monde, les dames surtout, se montrant sensibles à la beauté de la plus embellissante des gemmes et non moins à sa valeur pécuniaire; le diamant est un des symboles les plus éclatants de la richesse.

Au moment où la production du diamant dans nos laboratoires vient encore de faire parler d'elle, toujours avec un nouvel enthousiasme, les lecteurs du *Cosmos* trouveront, je crois, de l'intérêt à lire un résumé des travaux qui donnent aux chimistes le *droit* d'annoncer cette production comme prochaine. C'est une question de siècles peut-être, d'années on peut l'espérer. Les fanatiques oseraient dire de jours, d'heures.....

Le côté miraculeux (miraculeux pour le public non étudiant), ce sera d'obtenir la gemme la plus coûteuse, le diamant, au moyen du combustible le moins cher, au moyen du charbon.

Pour les chimistes, il n'y aura pas le moindre miracle en raison de la certitude absolue des deux points essentiels :

1° Le diamant est du carbone identique au carbone noir des combustibles.

2° Le carbone existant, et en grande abondance, en une foule de composés, il suffit de le faire sortir de *ceux qui le contiennent*, avec la lenteur indispensable pour obtenir des cristaux plus ou moins volumineux.

Rappelons tous les éléments de certitude absolue pour ces deux points :

1° Le diamant est du carbone.

Le *carbone* noir, base des *charbons*, est caractérisé surtout par les propriétés suivantes :

Il ne devient liquide, et à plus forte raison gazeux, à aucune température *industrielle*.

Il n'est soluble dans aucun liquide connu (1).

Il brûle dans l'oxygène, et 6 parties de carbone pur s'unissent en cette combustion avec 16 parties d'oxygène pour former 22 parties d'acide carbonique; — il faut ajouter : ces 22 parties d'acide carbonique, traitées par le potassium, peuvent restituer les 6 parties de carbone noir utilisées pour les produire.

Enfin, une propriété des plus caractéristiques du carbone noir, c'est de s'unir au fer dans deux proportions :

3 à 7 millièmes environ pour produire l'*acier*.

3 à 7, 8..... 40 millièmes pour produire les *fontes*.

Le diamant présente tous ces caractères de la manière la plus nette.

Il est infusible et invaporisable comme le carbone noir.

Il ne peut se dissoudre dans aucun liquide connu. (Un ancien, Pline, je crois, parle de diamant dissous par Cléopâtre dans du *vinaigre*. — Pline a été induit en la plus inimaginable erreur.)

Il brûle — ceci mérite une attention extrême — il brûle dans l'oxygène; il brûle même mieux que plusieurs combustibles, certains anthracites et surtout le *charbon* dit *de cornues*. — Brûler ne serait pas caractéristique.

Ce qui l'est au plus haut degré, c'est qu'il produit de l'acide carbonique, absolument comme le carbone noir.

6 parties de diamant donnent, avec 16 parties d'oxygène, 22 parties d'acide carbonique comme le carbone noir.

Et, chose très remarquable, ces 22 parties d'acide carbonique traitées par le potassium restituent 6 parties de carbone **noir** comme celles qui proviennent de ce dernier.

Le diamant s'unit au fer :

En quelques millièmes et il produit de l'*acier*;

En quelques centièmes et il produit des *fontes*.

L'identité est incontestable. On n'en connaît pas de mieux démontrée. Le diamant est du carbone cristallisé (1).

Donc, les chimistes ont tous les droits de la logique pour se livrer à la fabrication du diamant.

A quels composés doivent-ils s'adresser?

Oh! le champ est vaste; non seulement le carbone existe en tous les corps organiques des deux règnes, végétal ou animal, mais dans une multitude de minéraux, dans l'acide carbonique de l'air, etc., etc.

Notre corps lui-même est (en qualité d'animal) formé de la moitié de son poids environ de carbone. Et ce ne serait pas une exagération de dire: **Tout homme vaut la moitié de son poids de diamant**; cela sera très prochainement une vérité, très prochainement, c'est-à-dire aussitôt

(1) On croit pouvoir supposer la dissolution dans le carbure de fer et quelques carbures métalliques.

(1) Comme le phosphore ordinaire cristallin est du phosphore rouge cristallisé; comme le soufre des volcans est cristallisé, mais peut se montrer amorphe, etc.

connu le procédé de transformation du carbone noir en carbone incolore ou *diamant.*

J'ai montré, en 1864 (*Comptes rendus* 26 décembre), que le carbone existe avec sa densité de diamant 3,50, dans un grand nombre de liquides, notamment l'essence de térébenthine, etc.

Donc, on peut s'adresser à ces liquides, et si l'on trouve un agent chimique assez puissant pour séparer le carbone dans les conditions convenables, on peut *tenir pour certain* de l'isoler à l'état de diamant.

On a, d'un autre côté, la méthode plus directe de transformer le carbone noir en carbone incolore par les actions combinées de la chaleur et d'une forte pression.

Plusieurs chimistes ont tenté l'application de cette méthode. Despretz, dans un très fort courant électrique, paraît avoir obtenu des parcelles microscopiques de diamant (de diamant noir au moins), car il existe des diamants noirs et il est bon de s'expliquer à leur sujet.

Ces diamants possèdent deux propriétés dont je n'ai pas encore parlé, pour me borner à peu près aux propriétés chimiques éminemment caractéristiques. Ces deux propriétés sont d'abord la densité, variable de 3,20 à 3,55 par rapport à l'eau. En d'autres termes, le diamant pèse plus de trois fois et demie le poids de son volume d'eau.

Les diamants noirs pèsent un peu moins de 3,20 à 3,35; en second lieu, la dureté. Le diamant est le plus dur de tous les corps connus. Dur, au sens entendu par les minéralogistes; ses atomes tiennent les uns aux autres plus que ceux des autres corps. On en juge par le frottement. Passez une arête d'un diamant sur une topaze, un corindon, à faces bien unies, le diamant raye ces corps sans éprouver lui-même la moindre érosion.

Cette propriété est l'une des plus précieuses. Une dame attacherait peu de prix à une gemme dont les facettes se terniraient facilement, ce qui arriverait si le diamant pouvait souffrir du frottement contre l'acier, les rubis, les topazes, contre lesquels on ne peut éviter cet accident.

Chose singulière, et presque contradictoire même, en apparence, le diamant est fragile: on le brise aisément sous le marteau; mais il ne faut pas de longues réflexions pour comprendre la différence.

Despretz n'a pas été le seul à produire des parcelles microscopiques de diamant; par une rencontre dont les études présentent souvent le spectacle, en ce moment même, un jeune chimiste exécute des recherches identiques à celle de Moissan et nous les a présentées, à la Société chimique, en leur attribuant une date antérieure à celle du travail du chimiste académicien.

Leur point de vue est facile à faire comprendre:

Nous savons bien, disent-ils, l'impossibilité de faire du diamant de haute température sous la pression atmosphérique ordinaire. Nous n'ignorons pas que H. Davy, en faisant chauffer du diamant avec du potassium, l'a transformé en plombagine avec une surface d'un noir mat; que Jacquelain, en exposant des diamants au courant d'une forte pile, en a fait des morceaux de coke avec la surface mamelonnée ordinaire.

Mais nous opérons sous des pressions très fortes et nous empêchons la dilatation, la dissociation du carbone diamant. Nous la faisons cesser même malgré la chaleur, et nous forçons les atomes à se rapprocher jusqu'à la densité nécessaire : 3,50 environ.

De ces vues fera-t-on dériver le succès? Espérons-le! Faisons tous les vœux pour la satisfaction des chimistes et surtout de la plus belle moitié du genre humain où tous les cœurs battront, Dieu sait avec quels élans, lorsque la chimie, bien évidemment maîtresse d'un si beau secret, pourra verser de sa corne d'abondance des milliers de diamants au plus juste prix!

Il est une autre méthode, celle dont nous parlions en commençant, celle de la décomposition lente des liquides carbonés par des agents chimiques convenables. Cette méthode n'a pas la faveur des chimistes en général.

C'est regrettable, car des corps peu coûteux pourraient fournir de grandes quantités de carbone, et la seule dépense consisterait à le garder improductif pendant le temps plus ou moins long nécessaire à sa cristallisation.

100 parties d'essence de térébenthine peuvent donner 88,23 de carbone. En grammes, ce serait le poids d'un diamant de plusieurs millions.

100 de décilène (naphtaline) en donneraient 93,75, etc., etc.

0 fr. 1 de carbone noir peut devenir 100000 fr. dans un gros diamant.

Mes lecteurs seraient sans doute fort étonnés si je terminais cet article sans avouer que, moi aussi, je nourris l'espoir de produire du diamant! Eh bien! oui, je cherche la solution de ce beau problème depuis mes débuts en chimie, depuis plus de cinquante-cinq ans (hélas!), et sans jamais avoir été découragé, même par le manque des ressources suffisantes.

Je n'ai reçu les confidences ni de M. Moissan, ni de son concurrent actuel; mais je crois pouvoir



affirmer, d'après leurs communications publiques, que leurs dépenses, *à chacun*, ne s'élèvent pas à moins de 50000 francs.

Je puis montrer par divers témoignages, mais surtout par les publications de l'Académie (impériale à cette époque) de Reims, combien j'avais attaché moi-même d'importance à la pression dans les expériences. J'ai fait construire un appareil assez coûteux, dont le laboratoire de la ville doit être encore en possession. Par une des bizarreries de notre existence, il ne m'a jamais servi.

Depuis, j'ai renouvelé certains essais dans d'autres conditions.

Aujourd'hui, grâce au *Cosmos*, dont la bienveillance me procure un aide matériel assez coûteux, je les ai repris, ces essais, dont le résultat peut être si utile et si glorieux pour les études chimiques; et, si Dieu me fait la grâce de réussir, mes lecteurs seront les premiers à le savoir, même avant l'Académie, dont mes travaux n'obtiennent plus le droit à la publication (accordé aux plus naïfs commençants), depuis les critiques **irréfutables** fondées sur ma Théorie générale.

E. Maumené.

A PROPOS

DE LA THÉORIE D'AMPÈRE

SUR LES AIMANTS

Dans les manuels de physique élémentaire, tels que Angot, Ganot, Fraîche, Gripon, etc., on expose la théorie d'Ampère sur les aimants à peu près en ces termes : autour des molécules d'un corps magnétique circulent des courants électriques élémentaires. Lorsque le corps est aimanté, tous ces courants particulaires sont orientés dans le même sens — par exemple, dans le sens des aiguilles d'une montre au pôle boréal, — et les actions attractives ou répulsives de ces courants sur un aimant ou un courant s'ajoutent; tandis que, lorsque le corps n'est pas aimanté, ces actions se neutralisent, *parce que les courants sont dirigés dans toutes les directions*. Cette dernière raison me semble inexacte et voici comment on pourrait exposer la théorie de l'assimilation des aimants aux courants.

1° Dans un barreau aimanté, les courants sont disposés comme tout le monde l'enseigne, suivant la figure 1, de façon à circuler tous dans le même sens, en sens direct des aiguilles d'une montre au pôle boréal, en sens inverse au pôle austral; le barreau est alors comme composé d'un groupe de solénoïdes réunis par leurs pôles

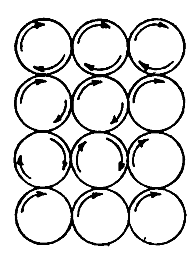


Fig. 1.

de même nom. Chaque solénoïde est composé de la file de molécules qui se suivent en longueur en allant d'un pôle à l'autre.

2° Dans un corps magnétique non aimanté, les courants particulaires doivent être disposés suivant la figure 2 ; les courants voisins s'attirent entre eux, le barreau de fer doux ou d'acier est

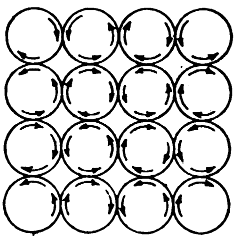


Fig. 2.

composé de solénoïdes réunis par leurs pôles de nom contraire. Les actions se neutralisent rigoureusement et le barreau ne peut présenter aucune trace d'aimantation.

3° L'aimantation du fer doux et de l'acier suppose que les courants particulaires peuvent changer de direction, sous l'influence d'un aimant ou d'un courant ; mais l'aimantation disparaît subitement dans le fer doux, donc les courants particulaires du fer doux modifient facilement leur direction ; l'aimantation de l'acier subsiste longtemps, donc les courants particulaires de l'acier ne peuvent se déplacer que difficilement.

Il est remarquable que l'orientation des courants particulaires ne subsiste pas dans le fer doux, pur et non travaillé, dont les molécules sont composées uniquement d'atomes de fer groupés par leur attraction naturelle. L'orientation subsiste, au contraire, dans le fer doux, dont la structure est modifiée par une action mécanique; dans l'acier, dont les molécules sont composées de fer et de carbone, et dont la trempe modifie la cohésion naturelle; dans l'oxyde des pierres d'aimants, dont les molécules sont composées de fer et d'oxygène.

On pourrait en conclure que la direction du courant particulaire est réglée par la disposition des atomes qui se déplaceraient facilement dans le fer doux et difficilement dans l'acier. En effet, si le courant n'était pas maintenu par les atomes

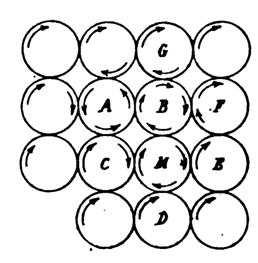


Fig. 3.

et entre eux, il se déplacerait sans difficulté à la surface de la molécule.

4° Il est contraire à l'esprit des sciences de supposer que les courants se disposent sans ordre, et il est invraisemblable que ce désordre explique l'état neutre d'un corps magnétique. Comme le dit Jamin, les actions des courants particulaires doivent être égales et contraires. Comment peuvent-elles l'être ? C'est ce que la figure 2 indique très simplement. Et, si on est obligé de supposer que les courants particulaires du fer doux se déplacent très facilement, comment leurs attractions réciproques ne les disposeraient pas dans l'ordre de la figure 2.

5° On explique par cette théorie la désaimantation : rapide dans le fer doux, lente dans l'acier, et rapide dans l'acier chauffé.

Les courants particulaires du fer doux se repoussant les uns les autres, ceux dont l'aimantation renverse le sens ne viennent pas se placer

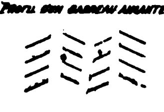


Fig. 4.

rigoureusement dans le même plan (fig. 4) que les autres courants particulaires.

Aussi, dès que cesse l'action extérieure qui les maintenait malgré leurs répulsions réciproques, ils reviennent à la position naturelle de la figure 1.

Dans l'acier, les courants particulaires ne se disposent pas non plus dans le même plan, mais ils ne peuvent se déplacer que lentement. Ce lent déplacement suffit pour expliquer la désaimantation lente. Il peut cependant s'y ajouter une autre cause. Si tous les courants n'ont pas été orientés, mais que quelques-uns aient gardé ou à peu près leur direction primitive, ceux-ci forment comme un point neutre dans le barreau aimanté ; ce point devient un centre de désaimantation dont l'action gagnera peu à peu les molécules voisines. Ainsi, dans la figure 3, la molécule A a échappé à l'aimantation. Si nous considérons la molécule M voisine de B, nous verrons que les actions combinées de B, de C, de D et de E tendent à changer le sens de son courant. Tandis que B sera maintenu par A dans sa position et repoussé seulement par M F et G. Par conséquent, le courant M sera deux fois plus sollicité à changer de direction que le courant B.

La désaimantation par la chaleur s'explique ainsi. L'aimantation a donné une disposition spéciale aux courants et, par suite, aux atomes de l'acier. La cohésion propre de l'acier maintient cette disposition malgré les répulsions réciproques des courants. La chaleur diminuant la cohésion, il arrive un moment où les répulsions peuvent vaincre la cohésion, et les molécules reprennent leur position naturelle de la figure 2, le barreau d'acier est redevenu neutre.

6° Si une armature de fer doux maintient l'aimantation de l'acier, c'est que les courants de deux pôles de nom contraire, mis en face l'un de l'autre, sont comme des courants parallèles et de même sens qui s'attirent et se maintiennent.

Bouyssonie.

COMMENT ON PEUT DÉTERMINER L'AUTEUR D'UNE SUGGESTION CRIMINELLE

Le 22 août 1785, le marquis de Puységur, ancien officier d'artillerie, maréchal des camps et armées du roy, fondait, à Strasbourg, sous la présidence honoraire de Mesmer, la *Société harmonique de bienfaisance des Amis réunis*, qui se composait ainsi :

Membres fondateurs.

Le marquis de Puységur, *directeur ;*
Le comte de Lutzelbourg, *syndic perpétuel ;*
M. de Mougé, sénateur, *secrétaire ;*
M. Ottmann, *trésorier.*

M. le baron de Klingling d'Essers ; M. le baron de Berstett ; M. Gallimart ; M. Schwendt ; M. Gau de Voves, commissaire des guerres ; M. de Turckheim, ammeistre ; M. Mouilleseaux, directeur des postes ; M. de Ruthaux, lieutenant-colonel ; M. le baron Fr. de Wurmser, steittmeistre ; M. Rolland ; M. Bouchotte ; M. de Gérard, prêteur royal ; M. le baron de Flachslanden, maréchal des camps et armées du roy ; M. Poirot, ammeistre ; M. Schœll,



conseiller intime ; M. Schœll, baillif ; M. le baron Fr.-Ch. de Weittersheim, lieutenant-colonel au régiment de la Marck ; M. le comte de Lewenhaupt, colonel au régiment d'Alsace ; M. le baron de Dictrich, steittmeistre ; M. le baron de Kroock ; M. le comte de Welsperg, chambellan et conseiller d'État de Sa Majesté Impériale ; M. le baron de Neuenstein, steittmeistre ; Son Altesse Sérénissime Monseigneur le prince Louis de Würtemberg, général-major au service de Sa Majesté le Roy de Prusse ; Son Altesse Sérénissime Monseigneur le prince Guillaume de Würtemberg, général-major, au service de Sa Majesté le Roy de Danemark ; M. de Fisher, grand baillif de Nidau ; M. le comte de Paar, chambellan de Sa Majesté Impériale, Royale, Apostolique ; M. Payen de Montmor, conseiller au Conseil souverain d'Alsace ; M. le baron de Landsperg.

Initiés associés et associées.

M. Flachon de la Jomarière, capitaine au corps royal du Génie ; Mme la baronne de Reich, née de Bœckel ; Mme la baronne de Bœcklin, née de Rœder ; M. l'abbé Poinsignon, vicaire de Saint-Etienne ; Mme la baronne d'Oberkirch, née de Waldner ; M. Ehrmann, professeur en médecine, *médecin de la Société ;* Mme la baronne de Bodeck, née de Bockel ; M. de Lahogue ; Mme de Schwendt ; Mme de Longchamp ; M. le comte d'Avaugour, officier au régiment d'Artois-cavalerie ; M. Weiler, docteur en médecine ; M. Schüler ; Mme la baronne de Dietrich, née de Glaubitz ; Mme la baronne de Berckheim, née de Glaubitz, de Schoppenwihr ; M. Storr, baillif ; M. Pichter, docteur en médecine : M. Reinbold, curé à Fürtenheim ; M. Leroux ; M. Bogner ; M. le comte de Montalban, capitaine au régiment d'Alsace ; Mme de Gérard, née d'Iv.rty ; Mme de Tschiffelj, baillive d'Arberg ; M. Ziegen..agen, *chirurgien de la Société ;* M. le chevalier De salles, officier au régiment d'Artois-cavalerie ; M. Braun l'aîné ; M. Gombault ; M. d'Hauterive, capitaine au corps royal du Génie ; M. le chevalier de Laubadère capitaine au corps royal du Génie ; M. de Gramont-Villemontès, officier au corps royal du Génie ; M. de Golbéry, conseiller au Conseil souverain d'Alsace ; M. le baron de Dürckheim, chambellan et maréchal de la cour de Son Altesse Sérénissime Monseigneur le duc régnant de Würtemberg ; M. de Lautanie, officier au régiment de Perche ; M. le baron de Knebel, ministre-résident de Sa Majesté le Roy de la Grande-Bretagne, électeur de Hanovre ; M. de Mougé, conseiller ; M. Lefebvre, receveur général de la Collégiale de Neuviller ; Son Altesse Royale Mme la duchesse de Würtemberg-Stoutgard, née princesse de Brandebourg-Schueth ; Mme la comtesse de Wartensleben, née comtesse de Lynar ; M. Kast, conseiller de ville ; M. l'abbé de Klingling.

Initiés correspondants.

M. le comte de Tourmélière, capitaine au régiment d'Artois-cavalerie ; M. le baron de Dampierre, capitaine au régiment d'Artois-cavalerie ; M. Fribault, chirurgien-major du régiment de Foix ; M. d'Oberlin, capitaine au régiment Colonel-Général, houssards ; M. Finchant, chirurgien-major ; M. Joglé, chirurgien-major du régiment d'Artois-cavalerie ; M. le baron de Fumel, colonel du régiment d'Artois-cavalerie ; M. l'abbé Perrot, vicaire d'Oberherckheim ; M. le comte de Kerisouet, capitaine au régiment d'Artois-cavalerie ; M. Krauss, chirurgien à Blæsheim ; M. de Boulard ; M. Bœhm, chirurgien au régiment de Steiner ; M. de Loys ; M. de Stengel, capitaine au régiment Colonel-Général, houssards ; M. Jœger, chirurgien, à Illkirch ; M. Mayer ; Mme la baronne de Pœttern, née de Durkheim ; Mme de Bourste ; M. Lauth, professeur en médecine ; M. le baron de Berckheim, de Schoppenwihr ; M. Reich, chirurgien ; M. l'abbé Singer, curé de Rust ; M. Villemet, docteur en médecine ; M. d'Arçon, colonel au corps royal du Génie ; M. de Blanckenbourg ; M. le comte Bruc de Beauvaie, capitaine au régiment d'Artois-cavalerie ; M. de Tardy de Montravel, capitaine au corps royal de l'artillerie du régiment de Metz ; M. le chevalier de Laage, officier au régiment de Perche ; M. Deschabert, capitaine au régiment de Perche ; M. de Graverol, officier au régiment de Perche ; M. le vicomte de Patilleux-Saint-Sylvestre, capitaine au régiment de Perche ; M. le chevalier de Preissac, officier au régiment de Perche ; M. le baron de Merlet, officier au régiment d'Artois-cavalerie ; M. Grob, docteur en médecine ; M. l'abbé Tieberger ; M. l'abbé Tellier, vicaire d'Oberherckheim ; M. Neef, ancien officier de chasseurs ; M. le chevalier de Boulignez, capitaine au corps royal du Génie ; M. le comte de Sautereau de Chasse, capitaine au régiment de Berry-cavalerie ; M. de Trélan, commissaire des guerres ; M. d'Arnout, ancien capitaine d'infanterie ; M. le baron d'Esebeck, colonel-commandant du régiment d'Alsace ; M. d'Inarre, avocat au Conseil souverain d'Alsace ; M. le comte de Taulignan, officier au régiment de Perche ; M. le baron de Tettenborn, chambellan et grand-maitre des eaux et forêts de Son Altesse Sérénissime Monseigneur le Margrave de Baaden ; M. le baron de Rosenfels, capitaine de l'armée Impériale Royale ; M. Saner, chirurgien à Oberherckeim ; M. Fischbacher, chirurgien à Saint-Amarin ; M. l'abbé Dupont, curé à Bennenweyer ; M. de Helmreich ; M. Olivier, chirurgien-major du régiment de Conflans ; M. Schübler, baillif de Lichtenau ; M. le comte de Kesselstatt, chanoine de Mayence ; M. le baron de Flemming, officier au régiment d'Alsace ; M. Roullier, docteur en médecine ; M. le comte de Kesselstatt, grand veneur de son Altesse Excellence Monseigneur l'électeur de Mayence ; M. Blanchard, avocat au Conseil souverain d'Alsace ; M. Haug, chirurgien au service de Hollande ; M. le baron de Münzesheim, grand maréchal de la cour de Son Altesse Sérénissime Monseigneur le Margrave de Baaden ; M. le baron de Roeder, officier de Son Altesse Sérénissime Monseigneur le duc de Würtemberg ; M. le baron de de Viereg, capitaine des gardes à cheval de Son Altesse Sérénissime Monseigneur l'électeur de Bavière, chevalier de l'Ordre de Malte et de celui de Saint-Georges.

Cette liste, curieuse à plus d'un titre, montre avec quelle faveur la nouvelle science fut accueillie par le clergé et la haute société ; faveur qu'explique, du reste, la formule d'engagement suivante demandée à tout associé voulant devenir initié. Le candidat devait la signer après l'avoir lue à haute voix :

Convaincu de l'existence d'un Principe incréé, Dieu, de qui l'homme, doué d'une âme immortelle, tient le pouvoir d'agir sur son semblable en vertu des lois prescrites par cet être tout-puissant, je promets et m'engage, sur ma parole d'honneur, de

ne jamais faire usage du pouvoir et des moyens d'exercer le magnétisme animal, qui vont m'être confiés, que dans la vue unique d'être utile et de soulager l'humanité souffrante; et repoussant loin de moi toute vue d'amour-propre et de vaine curiosité, je promets de n'être mû que par le désir de faire du bien à l'individu qui m'accordera sa confiance et d'être à jamais fidèle au secret imposé, et uni de cœur et de volonté à la Société bienfaisante qui me reçoit dans son sein.

L'engagement que j'ai entre les mains est signé par le capitaine du génie, *Flachon de la Jomarière*, et contresigné par la plupart des personnages dont j'ai donné plus haut les noms.

Les initiés connaissaient certainement le phénomène de la suggestion, car ils en parlent maintes fois à mots plus ou moins couverts dans leurs écrits (1); c'est pour cela qu'ils s'imposaient le secret relativement à des pratiques dont on pouvait abuser.

Quand les néophobes furent obligés de reconnaître la réalité du magnétisme qu'ils avaient si longtemps nié de parti pris, ils masquèrent leur défaite en lui donnant un nouveau nom, l'hypnotisme, et en se bornant à mettre en lumière précisément les phénomènes que les disciples de Mesmer avaient eu la prudence de laisser dans l'ombre.

Le bruit qu'ils firent autour de leurs découvertes et l'influence toute puissante qu'ils attribuèrent à la suggestion, eurent pour effet d'alarmer les consciences et de provoquer un vif sentiment de répulsion chez certaines natures délicates, qui craignaient de voir compromettre ainsi la dignité humaine. Il n'y a pour constater cet état de l'esprit public, qu'à comparer la composition de la Société de Strasbourg avec celle des Sociétés actuelles qui ont pour objectif l'étude de l'hypnotisme.

Aujourd'hui, il est trop tard pour empêcher une vulgarisation qui s'est faite surtout à l'aide des représentations publiques, et, puisque le mal est connu, il n'y a plus qu'à en chercher le remède et à en répandre la connaissance. C'est ce que je vais tenter.

On peut résumer ainsi qu'il suit les principes qui régissent, à de très rares exceptions près, les suggestions et leurs effets :

1° Le sujet est susceptible de recevoir des suggestions par la parole dans tous les états superficiels de l'hypnose, y compris les phases léthargiques (1);

2° L'insensibilité cutanée est la marque à laquelle on reconnaît que le sujet est entré en hypnose et qu'il est devenu suggestible;

3° Quand un sujet se trouve sous l'influence d'une suggestion post-hypnotique, il retombe dans l'état de crédulité, le premier des états de l'hypnose, et présente l'insensibilité cutanée caractéristique de cet état;

4° La suggestion prend d'autant mieux quand elle est contraire aux instincts du sujet, qu'elle est donnée dans un état où l'esprit de celui-ci est le moins libre de se raidir contre, c'est-à-dire dans les premiers états léthargiques. Mais, quand elle a pris, il peut arriver que le sujet auquel elle répugne parvienne à la vaincre par la force de sa volonté ou à se soustraire à son exécution en tombant, soit en catalepsie, soit en léthargie au moment où il commence à y céder;

5° La suggestion qui s'exécute s'accomplit presque toujours littéralement, ou du moins de la manière dont le sujet l'a comprise au moment même;

6° Le sujet oublie au réveil tout ce qui s'est passé dans l'hypnose;

7° Il suffit pour rappeler le souvenir de ce qui s'est passé dans un état déterminé de l'hypnose de ramener le sujet dans cet état. La pression d'un certain point du front, à l'état de veille, détermine, chez le plus grand nombre des sujets, la mémoire de tout ce qu'il a perçu dans une phase quelconque de l'hypnose. (*Mémoire somnambulique.*)

De là résulte, comme première conséquence,

(1) « L'un des points les plus curieux dans l'histoire de l'empire de la volonté est certainement celui que vous signalez en disant que le magnétiseur peut, après en être convenu avec son somnambule, lui imprimer, pendant le somnambulisme, une idée ou une volonté qui le détermineront dans l'état de veille, sans qu'il en sache la cause. Ce fait rentre dans la même catégorie qu'un autre phénomène bien connu : savoir que, lorsqu'on prend la ferme résolution de s'éveiller à un moment déterminé, on n'y manque pas.....

» C'est un des phénomènes les plus étonnants du magnétisme que cette contrainte morale que des somnambules subissent et transportent dans leur état naturel, pour faire ce qui leur est désagréable, pour se souvenir brusquement des choses, sans y être amenés par aucune association d'idées, et même pour dire des paroles qu'ils semblent prononcer malgré eux. J'ai vu ce phénomène plus de cent fois..... *Je n'ai pas besoin de faire remarquer quel danger terrible pourrait être amené par cette contrainte, et quelle est la double responsabilité du magnétiseur et son double devoir de se maintenir dans la plus profonde pureté morale.* »

(Lettre d'un médecin étranger à M. Deleuze.)

(1) Cette faculté disparaît généralement dans les états profonds.



que, lorsqu'un sujet se sent sous l'influence d'une impulsion ou d'une impression qu'il juge anormales, il n'a qu'à se pincer pour reconnaître si cet état psychique est dû à une suggestion. S'il est insensible, il devra rétablir la circulation cérébrale par des frictions sur la tête pour revenir à son état normal. Depuis plus de dix ans, j'ai toujours constaté l'efficacité de ce procédé qui est, du reste, instinctif chez les gens hantés par une idée fixe.

Je vais examiner maintenant les différents cas qui peuvent se présenter relativement à un attentat commis sur la personne du sujet pendant l'hypnose ou à une suggestion criminelle post-hypnotique.

Premier cas. — *L'hypnotiseur n'a pris aucune précaution et a agi pendant que le sujet était, soit en état de crédulité, soit en état de somnambulisme.*

Il suffit de ramener successivement le sujet dans ces deux états et de faire appel à ses souvenirs relatifs au point intéressant : il raconte alors ce qui s'est passé.

Deuxième cas. — *L'hypnotiseur a eu soin d'agir dans l'une des phases léthargiques où le sujet, quand il y est ramené, n'a pas l'usage de la parole et, par suite, ne peut répondre aux demandes qui lui sont faites.*

Il y a alors deux procédés : ou bien presser, à l'état de veille, le point du front qui correspond à la *mémoire somnambulique* et interroger le sujet sur ce qui s'est passé dans l'hypnose; ou bien ramener successivement le sujet dans les différentes phases léthargiques, et lui suggérer (1), dans chacune de ces phases, de se rappeler au réveil ce qui s'y est passé dans des circonstances déterminées (2).

Troisième cas. — *L'hypnotiseur a pris toutes les précautions qu'il a pu imaginer pour déjouer les recherches; il a, par exemple, suggéré au sujet de perdre tout souvenir de lui ou de l'acte; ou mieux, il lui a suggéré des souvenirs faux pour lui faire porter son accusation sur d'autres personnes.*

On commencera par donner au sujet, successivement dans tous les états, la suggestion de se rappeler au réveil ce qui s'est passé dans cet état relativement au point qu'on veut élucider, puis on l'interrogera au réveil.

Si le sujet, réveillé et revenu à son état de sensibilité cutanée normale, parle en obéissant à une suggestion antérieure, il redeviendra insensible, et la constatation de ce fait prouvera qu'il ment.

C'est alors qu'intervient le 5e principe dans la lutte qui va s'engager entre l'enquêteur et la suggestion destinée à le dérouter.

Quelques exemples tirés d'expériences faites réellement vont montrer comment on peut opérer.

Voici un sujet qu'on soupçonne d'avoir volé M. A., sous l'influence d'une suggestion donnée par M. X. Endormi, il a raconté des histoires dont rien ne permet de constater la véracité, puisque, dans tous les cas, il présente l'insensibilité cutanée. On détermine alors le souvenir au réveil par un des procédés indiqués plus haut. Quand il est réveillé, bien dégagé de l'influence de l'hypnose et revenu à sa sensibilité normale, on l'interroge de nouveau. Il raconte les mêmes histoires; mais, cette fois, on peut constater que, pendant qu'il les raconte, il est redevenu insensible.

On lui dit : « Celui qui vous a envoyé voler vous a ordonné de ne jamais dire son nom et même de l'oublier; c'est bien, je ne vous le demanderai pas : seulement, il ne vous a pas ordonné de ne pas dire où il demeurait, ni comment il était fait. » Le sujet, lié seulement par la lettre de la suggestion, indique le domicile ou donne le signalement.

Ou bien encore, s'il désigne une personne déterminée et que le *criterium* de l'insensibilité démontre qu'il agit ainsi par suggestion, on lui dit : « C'est bien entendu; c'est M... qui vous a envoyé; mais qui vous a ordonné de le dire? » et le sujet nomme le suggestionneur.

On peut aussi, dans l'hypnose et en particulier dans les phases léthargiques, superposer à l'ancienne suggestion que l'on cherche à évincer une nouvelle suggestion qui, en apparence, ne la contredit pas. Ainsi : « Quand vous serez réveillé, je nommerai devant vous différents individus, et quand je prononcerai le nom de celui qui vous a défendu de dire que c'est lui qui vous a ordonné de voler, vous le reconnaîtrez et vous m'affirmerez que ce n'est pas lui. » Le sujet amené par ses différentes suggestions à une tension d'esprit qui concentre toutes ses forces sur un côté, ne raisonne plus, et, quand on prononce le nom du coupable, il s'élance comme pour le défendre en disant : « Non, ce n'est pas lui. »

Je pourrais prolonger longtemps l'exposé de cette série de ruses enfantines qui réussissent presque toujours, sans qu'on puisse cependant avoir dans les indications qu'elles fournissent une confiance absolue; l'hypnotisé peut, en effet, avoir mal vu

(1) Pour qu'une suggestion prenne bien, il faut la prononcer lentement, nettement, et successivement devant chacune des oreilles.

(2) Il est clair qu'il faut éviter, dans cette opération, de créer, par suggestion, des souvenirs faux.

ou mal entendu dans son sommeil comme cela peut lui arriver à l'état de veille. Si la justice opérait constamment à coup sûr, il n'y aurait, du reste, jamais ni affaires classées, ni erreurs judiciaires. Ce que j'en ai dit ici suffira, je l'espère, à rassurer bien des esprits qui considèrent l'hypnotisme comme destiné à perpétrer des crimes protégés par un éternel mystère; quel que soit le degré d'efficacité des procédés que j'a indiqués, la crainte de l'expertise hypnotique pourra arrêter autant de crimes de cette nature que la crainte de l'expertise chimique arrête d'empoisonnements.

A. DE ROCHAS.

LA VITESSE MODÉRÉE
SUR MER

La vitesse excessive des navires actuels, née des progrès modernes, et utilisée jusqu'à l'abus par la concurrence commerciale, a créé une situation intolérable au point de vue de la sécurité sur mer; s'attachant à profiter de tous les perfectionnements qui peuvent rendre les communications plus rapides et surtout plus rémunératrices, on n'a négligé que l'un des facteurs de la question, le plus important, sans aucun doute : la protection des navigateurs.

Les lecteurs du *Cosmos* connaissent cette intéressante question; ses chapitres sont innombrables : depuis la mêlée des navires courant sur l'Océan, dans toutes les directions, sans souci les uns des autres, jusqu'à la traversée à grande vitesse, de nuit comme de jour, par la brume comme par les temps clairs, des parages les plus fréquentés. Ils savent les protestations qui se sont élevées contre un pareil état de choses, les palliatifs proposés et les généreux efforts du Ct Riondel pour obtenir enfin une réglementation efficace et une sanction qui en assure l'exécution. Le mouvement d'opinion qui s'est produit n'a pas été sans émouvoir dans les sphères gouvernementales; mais c'est à peine cependant si l'on a obtenu jusqu'à présent quelques réformes insignifiantes qui, hâtons-nous de le dire, ne sont nullement appliquées; cela s'explique surabondamment: des intérêts puissants étaient en jeu.

La situation est devenue telle que toutes les puissances maritimes s'en préoccupent aujourd'hui. Il y a quatre ans, elles se sont empressées de répondre par l'envoi de délégués à l'invitation du gouvernement des États-Unis qui a provoqué la réunion d'un Congrès maritime international de navigation pour étudier ces questions.

Les travaux de cette assemblée ont duré près de trois mois; on y a cherché et discuté tout ce que l'on pouvait faire et ce qui pouvait être accepté d'un commun accord par tous les intéressés. Les comptes rendus comprennent trois forts volumes, véritable monument destiné à servir de base à toutes es nouvelles études de ces questions.

Le Ct Riondel a relevé dans ces documents tout ce qui est relatif à la vitesse des bâtiments, la rapidité exagérée, dans toutes les circonstances, étant la cause principale des catastrophes qui se multiplient chaque jour (1).

Sans reculer devant l'importance de la tâche, il a traduit, avec une grande conscience et sans les discuter, les opinions émises par les divers délégués, et ce n'est qu'après cette exposition impartiale qu'il s'est cru autorisé à faire ressortir les conclusions qui s'imposent et à proposer un remède à un état de choses intolérable.

Voici un exposé sommaire de la question :

Les tribunaux des différentes nations sont absolument d'accord sur ce point, qu'un capitaine est coupable si, au moment d'une catastrophe dont il est l'auteur, il ne marche pas à la vitesse modérée, indiquée par les circonstances. Mais qu'appelle-t-on *vitesse modérée?* Ici, le désaccord est complet entre les différents pays. Tandis qu'en Angleterre, aux États-Unis et en Allemagne, les tribunaux estiment, avec raison, que cette vitesse ne doit pas dépendre des qualités du navire, mais bien des circonstances; qu'elle doit, au besoin, être réduite à 10, 6 ou 2 nœuds, voire même à l'arrêt complet, on a vu des tribunaux français estimer que 14 nœuds étaient une vitesse modérée parce que le navire abordeur aurait pu en filer 16! Un pareil raisonnement conduit à penser que le capitaine, reconnu innocent, aurait été coupable si, dans ces mêmes circonstances, il avait filé 12 nœuds avec un navire ne pouvant en donner davantage. On a encore vu un capitaine condamné pour avoir stoppé, parce que l'arrêt n'est pas une vitesse modérée. Quoi qu'un pareil considérant n'indique pas chez ceux qui l'ont libellé un haut développement de l'esprit philosophique, il faut reconnaître, cependant, qu'il y a ici une circonstance atténuante — pour le tribunal; — on pouvait, en effet, estimer que le capitaine aurait dû conserver assez de vitesse pour gouverner.

Imbus de ces fâcheuses doctrines, les délégués de quelques puissances, nous avons le regret de dire que, naturellement, ceux de la France étaient du nombre, ont proposé de définir, par un nombre de nœuds, la *vitesse dite modérée.* Une pareille définition, si faible que fût le chiffre adopté, aurait permis aux navires qui ne sauraient dépasser cette vitesse, de marcher toujours à leur plus grande allure; en outre, avec l'interprétation littérale, dont

(1) *La vitesse modérée des bâtiments,* définie par la Conférence maritime internationale de Washington. *Nécessité d'une loi pénale internationale,* par ALB. RIONDEL, capitaine de frégate en retraite. — Bureau de la *Marine française.*



les tribunaux français ont donné des exemples, c'eût été préparer la condamnation de ceux qui ne peuvent atteindre même cette vitesse. La proposition a été rejetée à une majorité considérable. Les délégués se sont ralliés à l'interprétation beaucoup plus sage citée plus haut, et acceptée par les tribunaux anglais, américains et allemands : aux juges à apprécier si, dans un abordage, la vitesse de l'abordeur était réellement modérée, eu égard aux circonstances.

Malheureusement, le Congrès n'avait pas mission pour légiférer; son rôle était purement consultatif. Il ne pouvait qu'émettre un *desideratum*.

Leur opinion enregistrée, les délégués ont constaté à l'unanimité que, faute de sanction, aucun capitaine ne se soumettait aux règles indiquées; on marche toujours à toute la vitesse que l'on peut donner. Les plus timides sacrifient quelquefois un ou deux nœuds dans certaines circonstances, ce qui ne les empêche pas de courir encore à raison de 15 ou 16 nœuds de nuit, par la brume, dans des conditions qui leur interdisent tout espoir d'arriver à éviter un navire quand ils peuvent le voir devant eux.

Aujourd'hui, le capitaine qui agirait plus sagement perdrait les bonnes grâces de la Compagnie qui l'emploie; les administrateurs, du fond de leur cabinet, ne voient que les résultats et s'inquiètent fort peu, en général, de savoir au prix de quelles terribles chances ils ont été obtenus.

Si le Congrès de Washington n'a pu que donner un avis motivé, le Ct Riondel demande que les gouvernements donnent une sanction officielle aux desiderata exprimés par des praticiens d'une compétence que nul ne songe à discuter. Il n'y a qu'un moyen, la promulgation, d'un commun accord, d'une loi pénale internationale, la même pour tous, appliquée partout dans le même esprit et dans toute sa rigueur. Si on ne peut suivre les capitaines en mer, pour leur imposer la vitesse que comportent les circonstances, on peut, du moins, quand ils ont causé une catastrophe par leur imprudence, les condamner assez sévèrement pour que cet exemple profite à ceux qui seraient tentés de les imiter.

Enfin, comme les capitaines ne sont, après tout, que les instruments des grandes Compagnies, toujours prêtes à sacrifier ceux dont la prudence ne semble pas d'accord avec leurs propres intérêts, pour les remplacer par d'autres plus dociles, eussent-ils moins le sentiment de leurs véritables devoirs, le Ct Riondel estime que ces Compagnies doivent être mises en cause quand il est démontré qu'elles ont exercé une pression sur leur employé. Il demande carrément qu'en France, la loi du 10 mars 1891, sur l'assistance obligatoire en mer, soit complétée par cet article draconien :

« Tout capitaine marchant à une vitesse immo- » dérée, de jour ou de nuit, qui occasionne un abor- » dage entraînant la mort ou des blessures graves, » est puni d'une peine de six jours à cinq ans » de prison et d'une amende de cent francs à un mil- » lion; on pourra aussi appliquer l'une ou l'autre de » ces deux peines. »

L'amende formidable vise évidemment les administrateurs des Compagnies peu soucieuses de la vie d'autrui; elles agissent par intérêt, il faut les frapper dans leurs intérêts.

« Quand la loi du 10 mars sera ainsi complétée, dit en terminant le Ct Riondel, le ministre des Affaires étrangères obtiendra plus facilement son examen dans une conférence internationale. Une législation pénale maritime s'impose aux divers gouvernements comme une œuvre de justice et d'humanité ! »

Tous les marins liront avec intérêt les documents publiés par le Ct Riondel; exposés eux-mêmes aux chances de mer, il y en a bien peu qui, de leur propre initiative, feraient courir aux autres les dangers résultant de la vitesse exagérée dans toutes les circonstances. Ils s'instruiront en parcourant ces intéressants comptes rendus des séances du Congrès de Washington, et peut-être cette lecture fera-t-elle penser à quelques-uns qu'il y a assez longtemps qu'on leur fait jouer un rôle dans lequel ils ont toutes les chances d'être, suivant l'occasion, victimes ou bourreaux.

B. B.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 20 Février 1893.

Présidence de M. Lacaze-Duthiers.

Élections. — M. Callendreau a été élu, par 48 suffrages, membre de la Section d'Astronomie en remplacement de feu *M. l'amiral Mouchez.*

M. Kékulé a été nommé, par 47 suffrages, correspondant pour la Section de Chimie en remplacement de feu *M. Stas.*

Les conditions qui paraissent avoir présidé à la formation des météorites. — MM. Moissan et Friedel ont constaté le manque d'homogénéité entre les parties, même très voisines, de la météorite de Cagnon Diablo.

M. Daubrée rappelle que des expériences synthétiques, dans lesquelles il cherchait à imiter les météorites pierreuses de type commun, lui ont donné des résultats analogues.

L'observation et l'expérimentation s'accordent donc pour conduire à admettre que, dans les corps célestes dont elles proviennent, les météorites n'ont pas été formées par une simple fusion, mais plus probablement par une précipitation de vapeurs amenées brusquement de l'état gazeux à la forme solide. Si ces vapeurs étaient de natures diverses, on comprend la nature hétérogène des produits solides qu'elles ont engendrés.

Les études de M. Stanislas Meunier l'ont conduit aux mêmes conclusions. Si le procédé synthétique de M. Mois-

san, qui fait intervenir une température élevée, doit nous porter à supposer, au moins provisoirement, que les fers météoriques diamantifères sont, avant tout, des produits de fusion, il importe de ne pas généraliser trop vite cette conclusion. En effet, les fers dans lesquels on trouve des diamants sont loin d'avoir les caractères qu'on peut appeler normaux; ils s'éloignent beaucoup de la description qui convient aux fers météoriques types. M. Stanislas le démontre par la description de l'aspect que présentent plusieurs de ces roches métalliques dont l'histoire est beaucoup plus compliquée qu'on n'est porté à le croire tout d'abord. Suivant les types considérés, différents modes de production originelle ont dû intervenir.

La préparation de l'uranium. — M. Moissan a démontré que la chaleur fournie par l'arc électrique peut être utilisée spécialement lorsqu'il s'agit de réduire, par le charbon, certains oxydes regardés jusqu'ici comme irréductibles.

Il suffit, en effet, de placer dans la cavité d'un four électrique en chaux une certaine quantité de magnésie, qui est absolument stable aux températures les plus élevées de l'arc, et de disposer, par-dessus, un creuset de charbon de cornue contenant le mélange de charbon et d'oxyde à réduire.

Lorsque le métal est volatil, on fait traverser le four par un courant d'hydrogène, et les vapeurs métalliques sont condensées dans un récipient refroidi. On prépare ainsi le calcium, le baryum et le strontium. Si le métal n'est pas sensiblement volatil, il reste au fond du creuset sous la forme de lingot; c'est le cas de l'uranium.

M. Moissan arrive ainsi à produire ce métal en quantité relativement considérable; une opération de dix minutes lui donne un culot de 200 à 220 grammes.

L'échantillon obtenu n'est pas formé d'uranium pur. C'est une véritable fonte dont la teneur en carbone varie avec la prédominance soit de l'oxyde, soit du charbon dans le mélange.

Ces carbures d'uranium décomposent lentement l'eau à la température ordinaire, et leur point de fusion est bien supérieur à celui du platine.

Par des procédés analogues, M. Moissan a obtenu le chrome et le manganèse à l'état pur.

Stéréocollimateur à lecture directe. — Le stéréocollimateur à lecture directe, imaginé par M. de Place, est un instrument qui remplace la hausse et le niveau pour le pointage des pièces de canon. Il se compose d'un collimateur qui sert tout à la fois de viseur vers le but et de loupe pour lire une triple échelle microphotographique renfermée dans un limbe en cristal épais. Le pointeur, tout en visant, lit distinctement la distance, l'angle à donner à la pièce et l'évent à déboucher pour faire éclater l'obus à une distance donnée. La dérive est donnée automatiquement. Un niveau à bulle d'air, surmontant le collimateur, fait de cet instrument le plus simple des niveaux. Cette nouvelle méthode de visée et de lecture combinées est applicable à une très grande quantité d'instruments de géodésie, de topographie, de nivellement.

Le champ optique et le champ visuel absolu et relatif de l'œil humain. — Les études de M. C. J. A. Leroy l'ont conduit à ces conclusions :

« Le champ optique de l'œil est un maximum; les limites du champ visuel sont celles du champ optique; le champ visuel humain a la même étendue chez tous les sujets; l'étendue du champ visuel est la même pour toutes les couleurs, et elle mesure, en nombre rond, les trois quarts de la sphère. »

Cette étendue dépasse de beaucoup les limites des plus grands champs visuels qui aient été constatés et dont le maximum est évalué généralement à une demi-sphère seulement.

La fermentation ammoniacale de la terre. — Bien que la formation de l'ammoniaque dans la terre ait fait l'objet d'études importantes, on n'est pas fixé sur la part qui revient, dans ce phénomène, aux actions chimiques et aux actions microbiennes. L'opinion dominante est qu'elles s'exercent conjointement.

MM. A. Muntz et H. Coudon ont institué des expériences pour rechercher à quelles causes il faut attribuer sa formation dans la terre arable. En détruisant par la chaleur les microorganismes de la terre, on obtient un milieu dans lequel les actions chimiques seules peuvent se manifester, mais que l'addition d'une parcelle de terre non stérilisée ou d'organismes définis place de nouveau sous l'influence des microbes.

Dans tous leurs essais faits d'après cette méthode, ils ont constaté que la formation d'ammoniaque était due à des organismes; ces organismes sont très nombreux et, contrairement à ce qui a lieu pour la nitrification, la fermentation ammoniacale du sol est une fonction banale à laquelle concourent les espèces si diverses qui peuplent le sol.

Sur la composition des sels employés comme condiment par les populations voisines de l'Oubangui. — Les Bonjos, indigènes anthropophages du Haut Oubangui, emploient comme condiment les cendres de certaines herbes. Ce sont principalement des graminées; ils les font sécher, puis les calcinent et dissolvent les cendres obtenues dans de l'eau, employant comme condiment le résidu cristallin que cette eau donne par évaporation.

M. Dybowski, qui a rapporté ce sel, en donne l'analyse faite par M. Demoussy : il contient près de 68 0/0 de chlorure de potassium, le reste est du sulfate et du carbonate de potasse.

Dans les régions de l'intérieur qui s'étendent entre l'Oubangui et les affluents du lac Tchad, le sel est préparé d'une façon analogue; il contient un peu moins de chlorure de potassium.

Il est d'abord extrêmement curieux de voir saler des aliments avec des substances ne contenant pas de chlorure de sodium. En outre, les résultats de ces analyses confirment une fois de plus le fait signalé par Peligot, et plus tard par M. Dehérain, à savoir que nombre de plantes s'assimilent des sels de potassium à l'exclusion de ceux de sodium. On ne trouve pas trace de ces derniers dans les sels provenant du brûlage des herbes croissant en Afrique centrale.

On en déduit également l'innocuité de sels de potasse, du moins lorsque l'accoutumance est établie.

Sur les causes de la viridité des huîtres. — En étudiant, il y a trente ans, les huîtres que l'on produit à Marennes, M. S. Jourdain constata que le fond des *claires* où l'on verdissait les huîtres était recouvert par une matière verte, d'origine végétale, et acquit la conviction que la présence de cette matière était la condition nécessaire et suffisante de la production de la viridité.

L'examen microscopique des organes verdis lui

montra que les cellules superficielles étaient teintes en vert. Plusieurs de ces cellules retenaient des particules vertes et il s'arrêta à cette idée que les éléments cellulaires des tissus verdis étaient teints par le passage, dans leur protoplasma, du pigment de la matière verte dont l'huître se nourrit abondamment et qui contribue à l'excellence de sa chair.

Cette coloration n'est que temporaire. Transportée et conservée dans des claires dépourvues de la matière qui l'a teinte, l'huître se décolore. On verdit encore les huîtres en les conservant dans de l'eau contenant du sulfate de cuivre, mais elles deviennent détestables et toxiques. On peut les bleuir en les faisant vivre dans des eaux tenant en suspension de l'indigo.

Du reste, l'assimilation de matières colorantes d'origine animale ou végétale par divers invertébrés marins joue un rôle dans les phénomènes de mimétisme chromatique, phénomènes dont, à son sens, on a exagéré l'importance.

A l'occasion des nouveaux travaux sur les variations du coefficient de la pesanteur en un même lieu, M. Bouquet de la Grye rappelle et décrit l'instrument qu'il a appelé *pendule multiplicateur*, et avec lequel il a étudié les plus petites variations de la verticale pendant ses observations à Puebla. Cet instrument, aujourd'hui au dépôt de la marine à Paris, peut servir à déceler les variations de l'intensité de la pesanteur. — M. Friedel présente au sujet de la stéréochimie, quelques observations sur les travaux de M. Colson dont il n'approuve ni les raisonnements ni les conclusions. — Sur les benzoates et métanitrobenzoates de diazoamidobenzène et de paradiazoamidotoluène. Note de MM. A. Haller et A. Guyot. — Les plus hautes pressions barométriques ont été notées jusqu'à présent dans la Sibérie occidentale. M. Alexis de Tillo signale qu'elles viennent d'être surpassées par celles qui ont été observées à Irkoutsk, dans la Sibérie orientale. Pendant quatre jours, du 12 au 16 janvier 1893, le baromètre est resté au-dessus de 800 millimètres ; il a atteint $807^{mm},5$ le 14 janvier. — M. Tacchini donne le résumé des observations solaires faites à l'Observatoire du Collège Romain pendant le dernier trimestre de 1892 ; la comparaison avec celui du trimestre précédent indique que le deuxième semestre de 1892 doit être considéré comme une période d'activité bien marquée, par rapport aux phénomènes de la chromosphère et de l'atmosphère solaires. — M. Folie indique des termes du second ordre provenant de la combinaison de l'observation et de la réfraction, qu'il lui paraît important d'introduire dans les formules de réduction où ils sont négligés jusqu'à présent. — Sur les singularités essentielles des équations différentielles d'ordre supérieur. Note de M. Paul Painlevé, que M. Picard confirme par quelques observations. — Sur les intégrales uniformes des équations linéaires. Note de M. Helge von Koch. — Généralisation de la série de Lagrange. Note de M. E. Amigues. — M. Witz a poursuivi d'intéressantes expériences sur le rôle des chemises de vapeur dans les machines à expansion multiple. Il a reconnu qu'au point de vue industriel, cet organe présente peu de valeur ; la pratique des constructeurs qui ont renoncé à cette complication dans leurs machines, et qui n'enveloppent point de vapeur leurs receivers, est pleinement justifié. — Hystérésis et viscosité diélectrique du mica pour des oscillations rapides. Note de M. P. Janet. — Sur l'achromatisme des franges d'interférences semi-circulaires. Note de M. G. Meslin. — M. A. Leduc donne un nouveau système des poids atomiques, fondé en partie sur la détermination directe des poids moléculaires. — M. A. Ditte étudie la décomposition des aluminates alcalins par l'acide carbonique. Il a reconnu qu'un courant d'acide carbonique, dirigé dans une solution d'aluminate alcalin renfermant excès d'alcali, donnera des résultats différents, selon la grandeur de cet excès, en ce sens qu'on pourra avoir ou n'avoir pas des cristaux d'alumine hydratée. — M. Marchis expose les expériences desquelles il résulte que la tension de vapeur d'un mélange d'éther et d'eau est indépendante de la composition du mélange, pourvu que l'on ait une dissolution d'eau dans l'éther ou un mélange formé de deux couches. — Sur la chaleur de formation de l'aragonite. Note de M. H. Le Chatelier. — M. W. Prinz étudie les formes cristallines du chrome et de l'iridium. — Oxyhématine, hématine réduite et hémochromogène. Note de MM. H. Bertin-Sans et J. Moitessier. — Sur les altérations histologiques de l'écorce cérébrale dans quelques maladies mentales. Note de M. R. Colella. — M. Gruvel étudie la structure et l'accroissement du test calcaire de la Balane.

BIBLIOGRAPHIE

Annuaire de l'Observatoire royal de Belgique pour 1893, par M. Folie, directeur de l'Observatoire. Bruxelles, Hayez, 112, rue de Louvain.

Cet annuaire est le soixantième de la collection qui a paru sans interruption depuis 1834. Il présente une innovation : tous les éléments y sont donnés pour le temps moyen de Greenwich, conséquence de la loi du 12 avril dernier, qui a fait entrer la Belgique dans le système des fuseaux horaires.

Comme ses prédécesseurs, ce petit volume contient une quantité étonnante de documents ; éphémérides, données astronomiques, géodésiques et géographiques ; tableaux de poids et mesures, des constantes physiques et une statistique très complète de la Belgique. Il se termine par d'intéressantes notices : Expression complète et signification de la nutation initiale, démonstration qui en résulte de la fluidité du globe, F. Folie — Invariabilité de la hauteur du pôle, déduite des observations de Honolulu, F. Folie. — Le climat de la Belgique en 1892, A. Loncaster. — La nouvelle heure officielle, F. Folie. Cette dernière note n'est qu'une instruction pour les observateurs et pour tous les intéressés. Elle ne discute pas la mesure prise ; mais, dans son impartialité, elle constitue une excellente critique de cette rage d'unification de l'heure dont les effets et les ennuis commencent à être sensibles à tout le monde.

Le préjugé du Pain blanc, par M. A. Burger, Michelet, à Paris.

M. A. Burger a réuni en une brochure l'excellent travail que nous avons reproduit récemment

(*Cosmos* nos 415 et 416), et dans lequel il combat pour le retour à l'usage du véritable pain, celui qui n'est pas, comme le pain blanc, privé d'une notable partie des éléments nutritifs que doit contenir cet aliment par excellence ; on ne saurait trop engager à répandre le plaidoyer de M. Burger.

L'organisme des cieux, par P. R. P. Delestre, 2e édition. Michelet, à Paris.

M. Delestre a cru devoir donner une seconde édition de son livre intitulé l'*Organisme des cieux*. Quelques appendices ajoutés ne changent rien au fond de l'ouvrage, et ne changent pas non plus notre avis, que nous avons donné, longuement motivé, dans une précédente notice bibliographique (*Cosmos* n° 376, 9 avril 1892, p. 58). M. Delestre soutient des doctrines scientifiques absolument inadmissibles.

Aide-mémoire pratique de photographie, par Albert Londe, directeur du service photographique de la Salpêtrière. 1 volume in-16 de 320 pages avec 51 figures et une planche en photocollographie, cartonné (4 fr.). Baillère et fils, à Paris.

La notoriété, acquise par l'auteur, nous dispense de tout éloge de ce nouveau volume de la *Bibliothèque des connaissances utiles*. M. Londe y a réuni tous les documents essentiels que l'on ne peut se procurer qu'en feuilletant toute une bibliothèque photographique. Nous nous contenterons d'indiquer le plan de l'ouvrage :

L'auteur examine d'abord les principes théoriques qui sont la base de la photographie, puis le matériel nécessaire pour la production de l'image négative, les divers procédés de préparation de la couche sensible, l'exécution du cliché, puis le développement de l'image latente. Il aborde ensuite l'étude des nombreux procédés qui permettent de multiplier l'image positive, et il s'arrête plus particulièrement sur ceux qui sont les plus pratiques, les plus employés et, par suite, à la portée de tous.

Tous les procédés indiqués, toutes les formules, sont accompagnés d'un commentaire motivé, destiné à fixer le choix de l'opérateur, suivant les circonstances où il se trouve.

En somme, cet *aide-mémoire* est un excellent traité de photographie pratique.

Contribution à l'histoire des Orobanches. — par G. Lavergne, Bordeaux, Féret et fils, 15, cours de l'Intendance; Montpellier. Coulet, éditeur.

M. de Dubor a signalé dans ces colonnes les développements que prennent les dégâts causés par ces parasites, et les moyens de défense qu'on leur oppose; mais la place restreinte que l'on peut accorder à chaque question, dans un journal, l'a obligé à traiter très sommairement cette importante question.

Les intéressés nous sauront gré de leur signaler l'excellente monographie que M. G. Lavergne, vient de consacrer aux orobanches et dans laquelle il étudie complètement les espèces vivant sur les plantes cultivées et les traitements et procédés culturaux usités dans les différents pays contre ces parasites.

Douze gravures, dans le texte, et deux chromolithographies accompagnent les descriptions de la plante et de ses organes.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simple renseignement et n'impliquent pas une approbation.

American machinist (*16 février*). — Notes on rope-driving, M. E. — English locomotives and railway management, W. H. Booth.

Annales industrielles (*5 février*). — La garantie d'intérêts et le budget de 1893, J. Foy. — Étude sur les métiers à filer le lin, Alfred Renouard. — Transformations successives du fusil de guerre depuis une cinquantaine d'années, E. D. — Les tarifs de chemins de fer, André Liesse.

Bulletin de l'Académie royale des sciences de Belgique (*7 janvier*). — Sur la loi des grands nombres de Poisson, P. Mansion. — De l'influence du temps sur le mode de formation du ménisque à la température de transformation, P. de Heen. — Deux vérifications expérimentales, relatives à la réfraction cristalline, J. Verschaffelt. — Note cristallographique sur l'axinite de Quenast, A. Franck.

Bulletin de la Société française de photographie (*1er février*). — Impressions photoplastographiques avec marges blanches, Ch. Gravier. — Nouvel appareil à main le Sphinx, M. Maronier.

Chronique industrielle (*19 février*). — Mécanique et physique appliquées, Dr A. Casalonga. — L'aviation, Goupil.

Electrical engineer (*24 février*). — Electric ligh and power, Arthur F. Guy. — Pioneer electric lighting in South America, H. Tyler. — How to design a small motor, E. Meylan.

Electrical world (*18 février*). — The electrical side of saint Louis.

Électricité (*23 février*). — La théorie électro-magnétique de la lumière et les expériences de M. Hertz, J. Blondin. — Les isolants industriels, A. Hess. — Conséquences pratiques de la théorie de couplage des alternateurs, F. Guilbert.

Génie civil (*25 février*). — Pont en encorbellement du Red Rock sur le Colorado, M. S. — Réchauffeur d'eau d'alimentation, P. Crépy. — Le surchauffeur de vapeur, système Uhler, Desquiens. — Paris et ses agrandissements successifs, Mariette. — Exposé élémentaire des principes de l'électricité industrielle, U. Leverrier.

Industrie électrique (*25 février*). — Moteurs à courants alternatifs asynchroniques et à induit fermé, Brown. — Station centrale d'éclairage électrique de la ville de Quintin, de Contades. — L'industrie électrique en Suisse, E. V. — Historique des isolateurs à liquides pour suspendre les conducteurs électriques, A. M. Tanner.

Industrie laitière (*26 février*). — Influence de l'alimentation du bétail sur la composition du lait, E. Kayser. — Sur la création d'une station d'essais et de recherches, M. Nourry.

Industrie parisienne (*février*). — Piles électriques, Ch. Maone. — Moteur rotatif à vapeur, J. de Syriel. —

La fonte des bronzes d'art, Paul Ravoux. — Nos débouchés aux colonies et à l'étranger, Haïti, d'Aracheqüesne.

Journal d'agriculture pratique (*23 février*). — La race limousine au concours général agricole de 1893, Ch. de Léobardy. — Les reproducteurs mérinos, Bernardin. — Les machines agricoles au Palais de l'Industrie, Max Bingelmann.

Journal de l'Agriculture (*25 février*). — Essais comparatifs sur l'emploi des engrais et du plâtre en viticulture, P. Hoc. — Culture du fraisier forcé en haute primeur sous la région méditerranéenne, Vray.

Journal of the Franklin Institute (*février*). — The Priestmann engine as manufactured in America, Coleman Sellers. — Manganese steel, Henry M. Howe. — Maximum stresses from moving single loads in the members of Three-Hinged arches, Emrick A. Werner. — Proceedings of the stated meeting.

Journal of the Society of arts (*24 février*). — The progress of India under the crown, William Wilson Hunter. — Eleventh ordinary meeting. — Old age pensions and the state, T. Mackay.

La Nature (*25 février*). — Un micromètre peu coûteux, Ch.-Ed. G. — Dilatation des joues chez les souffleurs de verre et dans l'art, Dr Félix Regnault. — Photographie lunaire, A. Fraissinet. — La locomotion des diatomées, Henri Coupin.

Moniteur Industriel (*14 février*). — La conciliation et l'arbitrage en matière de différends collectifs entre patrons et ouvriers, El. — Note sur les accidents des générateurs à vapeur multitubulaires, Schmidt. — Sur la détermination du phosphore dans les fers et les aciers, Adolphe Carnot. — Sur la théorie des phénomènes de la teinture, Léo Vignon. — (*21 février*.) — Les transmissions mécaniques par câbles multiples, El. — Recherches sur les sels acides et sur la constitution des matières colorantes du groupe de la rosaniline, Rosenstiehl. — Note sur les accidents de générateurs de vapeur multitubulaires, E. Schmidt. — Lavage des écumes de sucrerie dans les filtres presses, Quennesson.

Nature (*23 février*). — Lion-tiger and tiger-lion hybrides, V. Ball. — Observations of atmospheric electricity in America, Oliver J. Lodge. — The preservation of the native birds of new Zealand.

Photo-Gazette (*25 février*). — Le dessin pour tous, G. Mareschal. — Une question d'optique photographique, E. Wallon. — Du choix des moyens en photographie, d'H. — Photocollographie d'amateur, d'Alanveu. — Méthode pour obtenir des épreuves positives directes à la chambre noire, G. Balagny.

Proceedings of the royal Society (*décembre*). — On the photographic spectra of some of the brighter stars, J. N. Lockyer. — On the velocity of Crookes' cathode steam, Lord Kelvin. — Experiments in examination of the pripheral distribution of the fibres of the posterior roots of some spinal nerves, Sherrington. — Preliminary account of the nephridia and body cavity of the larva of *Palæmontes varians*, Edgard J. Allen. — On apparatus for facilitating the reduction of Tidal observations, G.-H. Darwin. — On some new reptiles from the Elgin Sandstone, E.-T. Newton. — The electromotive properties of the skin of he common Eel, Waymouth Reid. — Preliminary note on the relation of the ungual corium to the periosteum of the ungual phalanx, A. Dixey. — Experiments of the action of light ou Bacillus anthracis, A. Marshall.

Questions actuelles (*25 février*). — Le mariage civil en Italie. — Discours de M. Godefroy Cavaignac. — L'arbitrage social. — Affaire d'Égypte. — Les prisons.

Revue catholique de Bordeaux (*25 février*). — Léon XIII, A. J. Lafargue. — Chateaubriand, d'après sa correspondance familière, G. Pailhès. — Le Rhône. Du Saint-Gothard à la mer. Histoire d'un fleuve, Dubédat. — Contribution à l'histoire de l'instruction primaire dans la Gironde avant la Révolution, de Saint-Amand, E. Allain.

Revue des sciences naturelles appliquées (*20 février*). — Influence de la constitution géologique d'un pays sur l'acclimatement des étrangers, R. Germain. — Nos alliés contre les sauterelles, J. Forest. — Insectes qui attaquent les substances alimentaires; moyens de destruction, Decaux. — La question des « Salt-bushes, J. Vilbouchevitch.

Revue du cercle militaire (*19 février*). — Les hôpitaux de campagnes, Dr Lallemant. — La Société militaire de Berlin. — Le nouveau décret sur le service intérieur de l'infanterie.

Revue française de l'étranger et des colonies (*15 février*) — Islamisme et fétichisme, A. Nogues. — Religion des Annamites, G. A. J. — Charbons de l'Extrême-Orient, G. V. — Madagascar: nouvelles. Influences religieuses, Hiram. — Le Canada et les intérêts français, Georges Demanche.

Revue industrielle (*18 février*). — Appareil Anderson pour l'évacuation des fumées de locomotives hors des tunnels, Gérard Lavergne. — Machines-outils pour la fabrication des vélocipèdes, P. C. — Étuve à désinfection, système Piet, P. Chevillard. — (*25 février*.) — Machines et chaudières, régulateur Dales, Gérard Lavergne. — Les ventilateurs des mines. — Machine à fabriquer les cordages, A. M.

Revue scientifique (*25 février*). — Le muséum d'histoire naturelle, Augé de Lassus. — Les effets de la consanguinité, F. Regnault. — Une nouvelle illusion d'optique, J. Delbœuf. — Le coton, au Turkestan russe, P. Gault. — Physiologie des plantes grasses, E. Aubert.

Sciences et commerce (*20 février*). — Les tramways électriques de Marseille, L. R. — La force motrice par le gaz pauvre. Les accumulateurs pour l'éclairage et la traction des voitures.

Scientific American (*11 février*). — The glacial period, Ralph. S. Tarr. — Equity in patent cases, J. C. Clayton. — (*Supplément*.) — Smokeless powder and magazines rifles, G. Duff Grant. — Rapid method of painting a passenger car, Robert Mc Keon. — Osmotic pressure, J. W. Rodger.

Société des ingénieurs civils (*décembre*). — Pont droit reposant librement sur deux appuis. — Nouvelle méthode graphique pour la détermination des moments limites, L. Langlois. — Éclairage électrique des trains, G. Dumont et G. Baignères. — Calcul des ponts métalliques à travées continues. — Méthode satisfaisant aux prescriptions du règlement ministériel du 29 août 1891, Bertrand de Fontviolant.

Université catholique (*15 février*). — S. Ém. le cardinal Foulon. — Le conclave, Lucius Lector. — Un véritable organiste catholique, Maurice de la Sizeranne. — La renaissance catholique en Angleterre et le cardinal Newmann, Comte Joseph Grabinski. — Les psaumes de Salomon (suite), E. Jacquier.

Yacht (*18 février*). — La marine des États-Unis, E. Weyl. — Des machines dites de servitude à bord des bâtiments à vapeur, E. Soinet. — (*25 février*). — Les hôtels de marins, M. — Le chauffage au moyen des huiles lourdes, E. Weyl.

FORMULAIRE

De l'emploi de la mélasse dans l'alimentation animale. — Il résulte d'expériences faites en Allemagne, par le Dr Maercker de Halle, pendant la dernière campagne, que le mélange de mélasse aux cossettes desséchées de sucrerie constitue un aliment de premier ordre. On avait jusqu'ici, à l'endroit de la mélasse, la même prévention que pour les cossettes humides auxquelles on reprochait d'exercer une action laxative sur le bétail.

L'adoption des cossettes sèches a modifié l'aspect de la question.

Par l'alimentation avec les cossettes desséchées, les animaux n'absorbent plus d'aussi grandes quantités d'eau que précédemment, et, au lieu d'être prédisposés à la diarrhée, ils sont, au contraire, exposés à la constipation. On n'a jamais eu à constater d'inconvénients dans les expériences d'alimentation faites avec les pulpes desséchées de la betterave, bien au contraire ; d'autre part, les matières hydrocarbonées, facilement assimilables, contenues dans la mélasse, ont toujours donné d'excellents résultats. L'introduction de la mélasse, associée aux cossettes desséchées, dans l'alimentation des vaches laitières n'a pas présenté non plus la moindre difficulté.

Quant à la dose de mélasse à employer par 1000 kilos de poids vivant de l'animal, elle peut être de 8 kilos pour les moutons à l'engrais, de 1 1/2 à 2 kilos pour les bœufs et de 1 kilo 1/4 pour les vaches laitières. On devra être très prudent dans l'adjonction de la mélasse à la ration alimentaire des femelles en état de gestation.

Cette question de l'emploi de la mélasse comme aliment étant susceptible d'acquérir de l'importance par la suite, il serait bien désirable de voir se multiplier les expériences dans cette voie. Ces recherches devraient porter sur l'emploi des mélasses associées, non pas seulement aux pulpes desséchées, mais encore aux pulpes fraîches, dont l'emploi isolément présente les inconvénients signalés plus haut, et aussi avec des aliments concentrés. Il paraîtrait que, se basant sur cette observation, on aurait déjà établi en Allemagne une fabrique pour la préparation de mélange intime d'aliments avec de la mélasse qui serait ainsi livrée à l'état sec sur le marché.

(*Deut. landw. Presse.*) M.

PETITE CORRESPONDANCE

M. D., curé de C. — Nous avons le regret de ne pas connaître l'adresse de M. Waggener. Nous avons indiqué à titre de renseignement, son procédé, qu'il emploie, pensons-nous, seulement pour son usage personnel, et qu'il est facile d'imiter. On nous dit que la maison Molteni, rue du Château-d'Eau, a des vues préparées de cette manière, mais nous ne pouvons l'affirmer.

M. P. R., à P. — Il y a un appareil beaucoup plus simple, employé avec succès dans les petites exploitations : l'écrémeuse Flament (chez M. Flament, à Dompierre, Nord). Elle est décrite dans le *Cosmos* n° 356.

M. C., à F. — Il y a bien des systèmes de tableaux, et il est impossible de dire, sans voir l'appareil, d'où peut prévenir le défaut : mauvais montage, les pôles en regard n'étant pas dans la position qu'ils doivent avoir, courts circuits, etc., etc.

M. L., à L. — Nous ne saurions vous indiquer un ouvrage spécial sur la dessiccation des bois ; vous trouverez des renseignements dans différents auteurs. *L'aide-mémoire, Travail des Bois*, chez Gauthier-Villars, contient une bibliographie assez complète. Le dictionnaire de l'Industrie, de Lami, donne à l'article *dessiccation* des détails assez nombreux.

M. H. de S., à B. — Chaque volume séparé coûte 8 francs.

M. A. de L., à Saint-Omer. — Veuillez lui faire savoir combien on regrette sa négligence.

M. L., à M. — Ces ouvrages n'ont pas été réédités, on ne peut les trouver que chez les bouquinistes ; ils sont tous très importants et comprennent chacun plusieurs volumes in-folio. Presque toutes les grandes bibliothèques publiques les possèdent. On y trouve généralement toujours les œuvres d'Albert le Grand et celles de Vincent de Beauvais qui ont été réimprimées plusieurs fois dans le XVIe siècle. Celles de Roger Bacon sont plus rares.

M. C. A. C. — Scories de déphosphoration moulues, à l'usine Schneider, au Creusot. Le sulfate d'ammoniaque coûte environ 27 francs les 100 kilos ; cours peu variables.

Mme V..., à B. — Veuillez consulter un Annuaire du commerce ; ces spécialistes sont très nombreux, et il nous est impossible de fixer votre choix.

M. F. L., à R. — Voici la réponse qui nous est donnée : Je me suis procuré les plaques Sandell, chez Charles Scolik, à Vienne (Autriche), Piaristengasse, n° 48 ; on doit certainement les trouver en France. Les paquets portent cette inscription : *The pall mall plates, R.-W. Thomas and Cie, London.*

N° 1612. — Maison Sautter-Lemonnier, aujourd'hui Sautter-Harlé, 26, avenue de Suffren. Le turbo-moteur Parson est une des machines les plus simples pour les grandes vitesses.

M. R. B., à A. — Nous ne savons s'il existe de ces pieds pour appareils photographiques, mais vous pourriez certainement en faire fabriquer dans une maison spéciale pour le travail de l'aluminium : Testevuide, 21, boulevard Poissonnière par exemple.

Imp.-*gérant :* E. PETITHENRY, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

La distance de β du Cygne. — M. Harold Jacoby a calculé la parallaxe de β du Cygne par les comparaisons successives de cette étoile avec cinq autres; il a obtenu près d'une seconde, comme résultat moyen : 0″97. Si cette valeur est exacte, β du Cygne est une de nos plus proches voisines dans le monde sidéral; nous n'en sommes séparés que par 2710 millions de kilomètres environ; un chapelet de 220 mille globes terrestres juxtaposés comblerait cet intervalle.

MÉTÉOROLOGIE

Neige tombée, enlevée par une trombe. — *Ciel et Terre* signale un phénomène bien rare, qui s'est produit le 23 janvier, dans les environs de Stavelot, en Belgique, et dont on peut tirer certaines déductions :

Vers 2 heures de l'après-midi, écrit M. Blondeau, directeur de l'École moyenne de l'État à Stavelot, par un temps calme de dégel, une quantité prodigieuse de neige est tout d'un coup soulevée, poussée avec violence contre une maison, le long du chemin qui va de Chêneux à Rivage, hameau entre Stavelot et Malmédy. Cette neige abat un mur de la maison et pénètre dans une chambre, où trois enfants qui y jouaient sont presque écrasés. Une armoire, lancée avec fracas, va se briser contre un mur, tandis que le poêle éclate. Tout cela en une minute. Le père, qui, à ce moment, relevait un peu de neige dans le jardin, derrière l'habitation, accourt et parvient à sauver sa femme emprisonnée dans la cuisine ; un voisin, qui avait vu le tourbillon, arrive

également et, par l'ouverture faite par la neige, parvient à dégager les enfants qui allaient mourir de froid ou d'asphyxie.

Cette trombe, qui marchait du Sud-Est vers le Sud-Ouest, avait enlevé de la surface du sol une couche de neige de 100 mètres de long sur 20 de large et 15 centimètres de hauteur.

Rosée et givre. — Dans ses observations sur la rosée et le froid, qui viennent de paraître en Angleterre, M. R. Russell montre par expérience que la rosée ou le givre qui se déposent sur la face interne des feuilles renversées ou la face inférieure de fougères et autres plantes sont dus aux vapeurs qui se dégagent du sol, même en temps sec, et non à celles de l'air ambiant. Il pense aussi qu'une partie de la rosée qui se dépose sur l'herbe est exhalée à l'état de vapeur par l'herbe elle-même ; c'est pourquoi la bruyère et la fougère sèches sont souvent privées de rosée, même en été, bien que l'herbe en soit couverte. Quant au givre, on le trouve toujours sur le côté exposé au vent des objets, tels que branches et feuilles; les cristaux se forment dans la direction du vent qui paraît être l'agent qui apporte la provision d'atomes d'eau nécessaires pour la constitution des cristaux. M.

Précautions à prendre en cas d'orage. — Voici quelques indications permettant de reconnaître si l'endroit où l'on se trouve offre plus ou moins de danger en temps d'orage.

Les plantes exercent une grande force d'attraction sur les décharges électriques et cette force varie considérablement avec les différentes espèces de végétaux.

On a fait des recherches et des expériences qui

ont donné les résultats suivants : en prenant pour unité de cette puissance d'attraction, celle de l'yeuse, le pin aura dans cette échelle le chiffre 15, c'est-à-dire qu'il attire la foudre 15 fois plus que l'yeuse. Le hêtre, le sycomore et plusieurs autres valent 40 unités.

La nature et la composition des terrains ont aussi une grande influence.

Si le danger est 1 dans les terrains calcaires, il est 9 dans les terrains sablonneux et 18 à 22 dans les terrains marécageux. Il est aussi reconnu que la direction de la foudre est presque toujours la même que celle du vent et de la pluie; par conséquent, il est bon en temps d'orage d'éviter les courants d'air.

AGRICULTURE

De l'emploi des cendres de végétaux, non lessivées, comme engrais. — Les cendres de bois, non lessivées, constituent un précieux engrais, surtout à cause de leur richesse en potasse.

Le tableau suivant donne les teneurs moyennes en soude et potasse, sur 100 parties, d'un certain nombre de plantes :

Chêne	9,14	Châtaignier	10,11
Hêtre	17,10	Pin sylvestre	15,48
Mélèze	17,52	Paille de seigle	17,03
Orme	24,68	» d'avoine	26,87
Sapin	13,98	» de froment	18,60
Charme	11,30	» de sarrasin	8,65
Bouleau	12,72	Pampre de vigne	4,67

Les cendres de végétaux conviennent surtout aux terres argileuses et siliceuses, mais peuvent être aussi appliquées utilement aux terres riches en carbonate de chaux.

Bien que les cendres contiennent de la potasse à l'état immédiatement assimilable, on fera bien de les enterrer au moins à 0m,20 de profondeur.

Appliquées au printemps, elles sont immédiatement assimilées par les plantes.

Les cendres, surtout à l'état frais, exercent une action désacidifiante sur les prairies marécageuses; de plus, grâce à leurs propriétés acides, elles les débarrassent des mousses et autres plantes nuisibles, tout en facilitant le développement des légumineuses.

C'est précisément à cause de leur remarquable action sur les légumineuses, que les cendres peuvent être utilement employées dans les prairies artificielles et les prairies naturelles drainées. M.

De la valeur nutritive de la farine d'arachide. — Lorsqu'on a retiré des arachides l'huile qui sert à de nombreux usages domestiques, il reste encore dans ces fruits une farine qui possède un pouvoir nutritif, beaucoup plus considérable que celui de la farine de nos principales légumineuses. Tandis que les pois, les fèves, les lentilles ne contiennent que 23 à 26 0/0 de principes albuminoïdes, la farine d'arachides en contient 47 0/0. Elle renferme, en outre, 10 0/0 de matières grasses et 19 0/0 de matériaux hydrocarburés. Cette farine réaliserait donc un aliment de premier ordre, qui pourrait être utilisé par les diabétiques et qui serait très bon marché. Le Dr Fürbienger a insisté, dans la dernière séance de la Société de médecine de Berlin, sur l'utilité qu'il y aurait à en vulgariser l'emploi.

ARCHÉOLOGIE

Préservation des antiquités dans l'île de Malte. — Les archéologues se plaignent vivement de la dévastation des tombes phéniciennes récemment découvertes à Gebel Imtarf, dans l'île de Malte. Ces tombes, comme d'autres précédemment mises à jour, ont été livrées au pillage, et les anciennes ruines sont toutes dévastées dans des recherches guidées par la plus ignorante curiosité. Le *Mediterranean naturalist* constate que la destruction des vestiges historiques de l'île a fait plus de progrès dans ces deux derniers siècles, que dans les 2000 années qui les ont précédés. Des ordres viennent d'être donnés pour faire cesser ces fâcheux errements. Toute nouvelle découverte doit être signalée aux agents de l'État, il est défendu de toucher à quoi que ce soit, et toutes choses doivent rester *in situ* jusqu'à ce qu'un inspecteur soit venu inspecter les lieux.

Une découverte archéologique. — Récemment, à Ampurias, dans la province de Catalogne (Espagne), en faisant des recherches pour une Société industrielle, des ouvriers mineurs ont retrouvé une galerie souterraine aboutissant à une salle spacieuse dont la construction remonte à la domination romaine en Espagne. On y a retrouvé des restes de colonnes, entre autres trois chapiteaux en marbre sur lesquels sont sculptées des têtes de lions. La galerie est pavée en mosaïques très bien conservées.

On y a aussi retrouvé des ossements humains, des amphores et des lacrymatoires.

Cette découverte est d'un grand intérêt, et de nouvelles fouilles sont faites dans l'espoir de retrouver d'autres traces d'habitations en cet endroit.

ARCHITECTURE

Maison en aluminium. — Comme curiosité, l'Exposition de Chicago offrira au monde civilisé une maison construite tout en aluminium.

On élève, en ce moment, nous apprend le journal américain *Iron*, une colossale maison de seize étages au coin des rues State et Madison : c'est la « Maison en aluminium ». Les Américains ont renoncé, en principe, à ces immeubles géants qui présentent des inconvénients variés, notamment celui de ne pouvoir être assurés par une Compagnie d'assurances, bien qu'ils soient *fire-proof*. Mais les cons-



tructeurs de ce « clou architectural » de l'Exposition colombienne avaient eu soin de se procurer toutes les autorisations voulues, avant qu'une prudente ordonnance n'ait réglementé la hauteur des maisons à Chicago et ne l'eût limitée à douze étages, ce qui est déjà fort suffisant, même en Amérique.

La « Maison en aluminium » commence donc à s'élever. Ses architectes ont eu l'idée de substituer aux façades ordinaires, faites en briques ou en terre cuite, un revêtement en aluminium formé de plaques de ce métal de 5 millimètres d'épaisseur. Cette énorme boîte de conserves humaines sera naturellement incombustible. Elle se compose d'une charpente en fer soutenue par des colonnes, entre lesquelles sont posées des plaques d'aluminium ayant pour dimensions 80 centimètres sur 50, et maintenues par des croisillons également en aluminium de 15 centimètres de longueur; les vides des croisillons sont remplis avec des matériaux céramiques à enduit de ciment de Portland.

Les plaques en question ne sont pas en aluminium pur; elles sont en alliage à 10 0/0 de cuivre, ce qui est plus rationnel au point de vue de la résistance.

Les maisons en verre. — Tout le monde a entendu parler, et beaucoup de personnes ont vu ces constructions vitrifiées qui, pour la plupart, remontent aux temps historiques les plus anciens.

Naguère, M. Rabourdin donnait dans le *Cosmos* une étude très complète sur ces œuvres antiques dont l'on retrouve les vestiges dans nombre de pays très éloignés les uns des autres, en Asie et en Europe. (*Cosmos* du 5 novembre 1892.) Voici que l'on ressuscite aujourd'hui, en cette fin du XIXe siècle, ce mode de construction; il est vrai que l'on n'y emploie pas les mêmes moyens que nos ancêtres.

C'est aux États-Unis que se fait cette restitution d'un mode si complètement oublié. On y avait déjà employé le verre pour les traverses des voies ferrées; mais on se prépare à une application autrement importante de la même matière; le *Génie civil* nous apprend que l'on va entreprendre, à Chicago, la construction d'un groupe de 17 maisons en verre. En raison même, peut-être, de l'originalité des matériaux, les Américains se louent beaucoup, paraît-il, de ce mode de construction, dont il a été fait plusieurs essais. Il est bon d'ajouter qu'il s'agit ici, non pas de maisons construites avec des glaces, mais bien avec des briques de verre remplaçant les briques vitrifiées et émaillées, lesquelles résistent imparfaitement aux influences atmosphériques, à l'humidité et à la gelée, en raison de leur porosité partielle; alors l'endroit vitrifié est sujet à se craqueler et à tomber. Avec les briques homogènes, tout en verre, cet inconvénient disparaît. On les fait creuses, afin d'éviter un poids excessif, tout en laissant aux parois une épaisseur suffisante pour assurer la solidité. Si l'on veut les colorer, on les fait en deux pièces soudées: la face décorée est moulée à part et reçoit, à chaud, la partie incolore qui vient se coller contre elle. Le difficile pour ces briques, comme pour les briques ou tuiles de laitiers de forge qui ont donné lieu à de nombreuses recherches, est de bien pratiquer le recuit, afin de ne pas avoir trop de déchet: c'est surtout une affaire de soins et de tour de main. M. H.-D. Fitz Patrick, à Glascow, prétend avoir résolu d'une façon complète cette difficulté.

VARIA

Le journal téléphoné. — Le dimanche 19 février, on a inauguré, à Budapesth, le journal parlé à domicile, moyennant 2 sous et demi par jour (3 fr. 67 par mois). Les abonnés, reliés par un fil téléphonique au bureau de la rédaction du journal, reçoivent d'heure en heure et à mesure qu'elles viennent au jour, toutes les nouvelles politiques, locales, commerciales, etc. C'est le comble de la rapidité dans l'information. Quand les nouvelles chôment, on lit aux clients une tranche du feuilleton en cours. On n'aura plus besoin de savoir lire pour *lire* son journal; l'inconvénient, c'est que, pour ne pas laisser échapper les nouvelles importantes, il ne faut plus lâcher son téléphone, ni de jour ni de nuit.

Le bureau du journal comprend deux services distincts : celui de la rédaction où l'on choisit les nouvelles à téléphoner, où l'on rédige les articles sensationnels, et le bureau de l'expédition, dans lequel un personnage, doué d'une élocution bien nette, ne cesse de confier à la tablette du microphone les travaux des divers rédacteurs. Un faisceau de fils partant de ce poste unique, disperse cette prose dans toute la ville. Si cela prend, les imprimeurs, les fabricants de papier vont être obligés de revenir à l'impression des œuvres sérieuses. c'est un désastre pour eux.

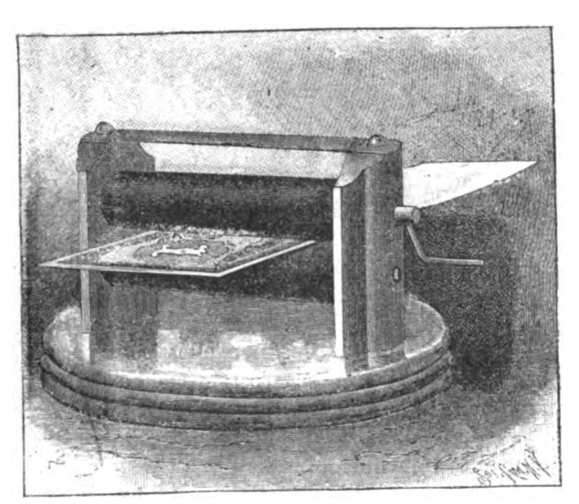
La fabrication des billets de banque. — Combien de personnes ont pensé qu'il serait bien commode d'avoir à sa disposition les planches des billets de la Banque, avec la permission de s'en servir.

Un matériel si coûteux n'est pas nécessaire pour arriver au résultat: un ingénieux inventeur a construit une petite machine d'une grande simplicité, à laquelle il suffit de confier une feuille de papier blanc pour qu'elle rende un billet de banque. La machine vaut quelques sous, le papier blanc n'est pas cher; mais, pour agir, il faut aussi quelques billets véritables; les poules ne réclament-elles pas un nichoir, dans le nid, pour donner de nouveaux œufs?

Deux montants, fixés à un plateau, portent les axes de deux cylindres tangents, recouverts d'étoffe; une manivelle sert à faire mouvoir l'un des cylindres, l'autre suit naturellement le mouvement. Si on présente une feuille de papier blanc dans ce laminoir,

dès qu'il tourne, elle est entraînée, et elle sort de l'autre côté, transformée en billet de banque. L'effet est stupéfiant.

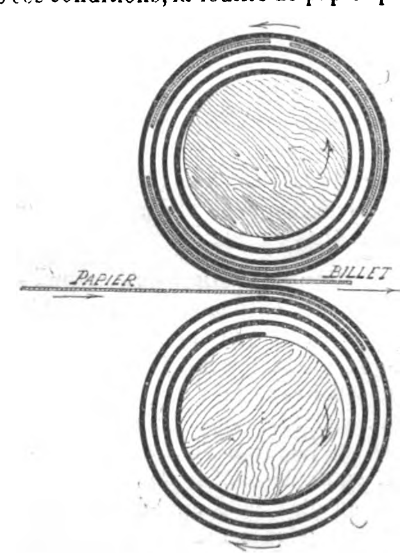
Voici comment on obtient un si magnifique résultat: les rouleaux, qui semblent munis chacun d'une enveloppe d'étoffe indépendante, portent, en réalité, une même bande, qui, après avoir fait



La machine à billets.

quelques tours sur le premier, va s'enrouler en sens contraire sur le second. Le point de jonction étant sur les génératrices tangentes, cet artifice échappe complètement à la vue.

Dans ces conditions, la feuille de papier présentée



Comment la machine fonctionne.

au point de contact est entraînée, mais elle s'enroule sur l'un des cylindres où elle disparaît sous l'enveloppe ; si l'on a muni l'autre cylindre de quelques billets en y enroulant l'étoffe, celle-ci, en se déroulant, les rend de l'autre côté, et ils semblent absolument le prolongement du papier dont ils ont la vitesse de progression. La figure schématique ci-jointe dévoile très nettemont ce truc fort ingénieux. Inutile d'insister sur les réflexions philosophiques dont on peut accompagner l'exhibition du procédé.

Le volapuck. — Le volapuck se meurt, le volapuck est mort. Cette langue bizarre, qui a eu son moment de popularité, qui a possédé ses revues, ses journaux, toute une bibliothèque, et dont on a beaucoup plus parlé qu'on ne l'a connue, disparaît sans bruit. A l'époque de sa prospérité, l'un de nos collaborateurs des plus sympathiques s'était adjoint au Comité de propagande. C'était, sans doute, une erreur de jeunesse, l'événement l'a prouvé; mais c'est une raison suffisante pour nous inciter à reproduire la modeste notice nécrologique qui annonce au monde la disparition de la langue qui devait être universelle :

Le volapuck a vécu! L'Association française qui s'était constituée pour répandre la nouvelle langue a résolu de se dissoudre dans sa dernière séance. Il paraît qu'à l'étranger, en Chine, par exemple, le volapuck vivote encore. En Australie aussi, un journal confidentiel lui reste fidèle, mais le coup qui vient de lui être porté à Paris lui sera fatal.

CORRESPONDANCE

Tempêtes et dépressions.

Les trois grandes dépressions qui viennent de se succéder dans nos parages, les 21, 25 et 26 février, m'ont fourni l'occasion de constater un fait que je n'avais jamais si bien vu, que je crois très rare, et digne de fixer sérieusement l'attention des météorologistes. Le voici :

La seconde de ces dépressions, celle du 25, a passé, malgré sa gravité, sans troubler sensiblement l'atmosphère à la surface du sol, ni peut-être dans les hauteurs atmosphériques, et dans des conditions telles que, malgré l'habitude d'observer, je ne l'aurais pas aperçue, ni devinée, si j'eusse, pendant quelques heures, négligé mon baromètre.

En effet, le matin du 24, ce baromètre marquait 740 millimètres, remontant lentement depuis le 21 ; le soir du 25, il était à 742 millimètres; et, dans l'intervalle, le ciel n'avait pas cessé d'être voilé, gris, à peu près uniformément, ni l'air d'être sur terre toujours calme ou à peu près; en un mot, il n'y avait eu aucune variation apparente : et pourtant, le baromètre était descendu à 731 millimètres, ce qui est très rare ici.

Il est vrai que la première dépression qui venait de passer était plus accentuée encore, à 727 millimètres le soir du 21. Mais c'est le plus bas que j'aie vu le baromètre, depuis plus de sept ans que je note chaque jour l'état de l'atmosphère ; et je ne l'ai vu que trois fois à ce point, savoir deux fois

en 1886, le 16 octobre et le 8-9 décembre; puis une fois en 1888, le 29 mars. Ainsi, il y a tout près de cinq ans qu'il n'avait atteint ce minimum local.

Les autres grandes dépressions constatées ici depuis ce temps sont : à 730 millimètres une fois seulement, le 11 novembre 1891; puis à 732 millimètres deux fois, le 5 mars 1886 et les 5-6-7 janvier 1887; et à 733 millimètres trois fois : 22 décembre 1888; 22 janvier 1890; 15 novembre 1891.

Or, c'est ce dernier chiffre qu'a atteint notre troisième dépression, la moins basse des trois, qui, pourtant, on le voit, est assez basse pour être considérée comme une rareté.

Cette dernière n'est pas moins remarquable aussi par la rapidité de son évolution, plus grande encore que celle de la seconde, et bien plus grande que celle d'aucune autre, que je sache : tout s'étant passé en moins de 24 heures, depuis les premières bouffées du vent Sud après le calme, jusqu'aux derniers coups du vent Nord-Ouest, après les bourrasques de Sud-Ouest et d'Ouest. — C'était le 26 février.

La première avait suivi la même marche, qui est la marche ordinaire; mais elle y avait employé quatre jours, presque cinq, commençant à se manifester le 19, en baisse à 755 millimètres, avec cirrus et vent Sud, pour atteindre 729 millimètres, puis 727 millimètres le 21 par vent Sud-Ouest violent et bourrasques Ouest, et disparaître du 23 au 24 dans le calme d'un ciel voilé par vent Nord-Nord-Ouest.

Ainsi, *en six jours*, nous voyons passer *trois* tempêtes comme on en compte à peine neuf en sept ans! Et sur les trois, la première est des plus rares, la dernière des plus rapides, et l'autre passe à quelques mètres peut-être du sol sans s'y faire sentir et en dessous d'un immense nuage sombre qu'elle semble ne pas atteindre.

Voilà, certes, qui est digne de remarque.

Quant à cette dépression du 25, la seconde des trois, qui m'intéresse tout particulièrement, je la signale surtout parce que j'y vois une remarquable confirmation de l'interprétation des mouvements atmosphériques que j'essayais d'exposer dans les n°s 326-327 du *Cosmos;* et, à cause de cela, j'insiste sur elle.

C'est bien une tempête distincte des deux autres. Car, rendu attentif par la nouvelle baisse barométrique du 24, j'ai pu voir ce jour-là, sous le nuage sombre qui couvrait tout le ciel, un mouvement de Sud-Sud-Est rapide dans une sorte de buée peu élevée; puis le 25, avant midi, j'ai de nouveau constaté, sous le nuage d'apparence immobile, un mouvement comme celui de la veille, mais de Nord-Ouest cette fois; et trois heures après, le ciel était devenu pur, la pression remontée à 742 millimètres, et l'atmosphère toujours calme. Évidemment, la tempête était passée, et s'était déplacée suivant la marche habituelle des tempêtes, mais, entre deux couches d'air calme, tout en étant des plus graves, sans doute, puisque le baromètre était très rapidement tombé à 731 millimètres.

Dirai-je, pour signaler du même coup les extrêmes du lieu d'observation, que, depuis sept ans, mon baromètre n'a dépassé 768 millimètres que neuf fois en tout, savoir : quatre fois il a atteint 769; trois fois 770; et deux fois seulement 771, l'une et l'autre en février 1891, aux cours des oscillations d'un anticyclone qui a régné ici tout ce mois-là et quelques jours du suivant. On voit que notre moyenne doit être à peu près celle de Paris.

C. Quesnot, *curé*.

Vignats, le 2 mars 1893.

P.-S. — Le 1er mars, un fort vent de Sud à peine Sud-Ouest nous secoue à peu près aussi violemment que celui de la grande tempête du 21 février. Il amène quelque pluie dans la matinée, le ciel étant tout voilé et uniformément gris. Et cette tempête n'arrive pas à faire reculer le baromètre, qui tient ferme à la position acquise la veille, 755 millimètres, ou qui ne recule qu'à peine de deux millimètres, et cela l'après-midi, alors que le vent, passé à l'Ouest, a cassé et dissipé le gros nuage, et le remplace par des masses rocheuses dissociées paraissant garnies de grêle.

Il peut donc y avoir très grave dépression sans vent ni pluie, ni trouble apparent de l'atmosphère (25 février) : et puis, tempête de vent avec pluie sans dépression barométrique, ou avec dépression insignifiante (1er mars)!!!

N'est-ce pas assez remarquable!

Tremblements de Terre.

A propos des tremblements de terre de Zante dont les heures ont été régulièrement notées, permettez-moi de vous faire observer que toutes les distances horaires dont vous parlez sont exprimées par les nombres 12, 24, 36, 48. C'est-à-dire que toutes les secousses ont lieu lors du passage de l'île dans le plan du même méridien céleste.

Ce fait, je l'ai déjà constaté lors des éruptions du Krakatou et à propos des tremblements de terre d'Espagne, où les secousses se groupent à certaines heures.

Je ferai remarquer aussi que les tremblements de terre longs et prolongés de Zante et d'Espagne se produisent en hiver, de décembre à février inclus. Cette période est toujours, chaque année, très remplie d'annonces de tremblements de terre. Je crois donc que les documents sur les tremblements de terre de la région méditerranéenne devraient être étudiés surtout par des méthodes graphiques qui ont l'avantage de parler aux yeux.

Tardy.

L'OUTILLAGE SANITAIRE

DE LA VILLE DE PARIS

Les dépenses faites en vue de la santé publique sont des plus productives; on commence à le comprendre; aussi, dans tous les pays civilisés, surtout depuis quelques années, l'organisation des services sanitaires a pris une grande importance. On a été même jusqu'à proposer l'institution d'un ministère de la santé publique. Ce serait un moyen d'augmenter le nombre des fonctionnaires sans grande utilité, croyons-nous, pour le bien général.

Le Conseil d'hygiène, dont on pourrait modifier les attributions, en les étendant un peu, rend déjà des services importants, et l'institution d'une armée de fonctionnaires hygiénistes pourrait donner lieu à des abus.

En outre de l'hygiène proprement dite, qui a pour but l'assainissement des villes, leur approvisionnement en eaux et en denrées non contaminées, l'évacuation des résidus et des vidanges, il faut un service sanitaire proprement dit, ayant surtout pour objet l'hospitalisation des malades indigents, leur transport rapide, la désinfection des locaux contaminés par des germes épidémiques, la prévention des épidémies.

La Ville de Paris possède pour ces divers services une organisation qu'il est intéressant de connaître, et que M. A.-J. Martin a dernièrement exposée à l'Académie de médecine.

Le transport des malades tombés sur la voie publique ou même atteints à leur domicile d'affections qui nécessitent l'hospitalisation est assuré par des services de voitures de deux modèles, appartenant à deux administrations distinctes; ils ont effectué en 1892 environ 6000 transports contre 19 000 pour l'ensemble des malades transportés par ces mêmes voitures pour diverses causes.

Deux stations spéciales et deux postes hospitaliers ont été installés à cet effet. Dans les stations se trouvent en permanence des infirmières diplômées, qui accompagnent le malade pendant le parcours afin de pouvoir lui donner des soins, s'il est nécessaire, et d'éviter la contagion pour la famille.

Actuellement, trois stations de désinfection existent, à Paris, comprenant six étuves à vapeur sous pression, et tout le matériel nécessaire pour pratiquer la désinfection à domicile. Dans quelques mois, deux nouveaux établissements semblables vont s'ouvrir.

Le personnel des désinfecteurs se compose aujourd'hui de 55 agents, plus des hommes de peine; un chef les surveillant, 3 mécaniciens-chauffeurs conduisant les appareils, 3 chefs dirigeant les opérations dans chaque station, des cochers pour les voitures; le reste est occupé à la désinfection proprement dite à l'étuve et à domicile. Au cours de la dernière épidémie cholérique, ce personnel a été porté, à certains jours, à 88 agents.

On a, bien des fois déjà, en décrivant les procédés employés pour la désinfection par la Ville de Paris, fait remarquer qu'ils se recommandaient par leur simplicité et leur facilité d'exécution. En effet, comme procédés de désinfection, on y a recours à l'étuve à vapeur sous pression pour les tissus, les étoffes, les matelas, la literie, etc.; aux pulvérisations au sublimé à 1/1000 pour tous les autres objets et les locaux infectés, et au nettoyage à l'aide du sulfate de cuivre à 50/1000 pour les cabinets d'aisances et les vases souillés.

En 1889, de la fin de mai jusqu'au 31 décembre, les étuves municipales ont pratiqué 78 opérations: en 1890, 652; en 1891, 4139; en 1892, 18 464. Il est vrai qu'au cours de cette dernière année est survenue l'épidémie cholérique dont le nombre approximatif des victimes a été d'un millier en y comprenant les enfants et, par suite, le nombre des opérations de désinfection en a été aussitôt accru. Cependant, l'augmentation graduelle ne cesse pas, puisqu'au mois de janvier 1893, on a compté également plus de 2000 désinfections.

Si l'on met en regard de ces chiffres (et même on y pourrait ajouter le nombre inconnu, mais assez faible, des opérations faites par des établissements privés) celui des décès par maladies transmissibles pendant la même période, on remarque que ce n'est que depuis le mois de juillet 1892 que les désinfections ont dépassé en nombre les décès dus aux maladies pour lesquelles la désinfection est demandée. Mais, si l'on observe que chacun de ces décès correspond à une moyenne de 10 malades, on voit combien nous sommes loin encore d'avoir réalisé cette précaution pour toutes les atteintes des maladies transmissibles dans la capitale.

Cependant, il est extrêmement rare que les malades et leurs familles refusent la désinfection; les agents sont généralement bien accueillis, même lorsqu'ils sont envoyés d'office. D'ailleurs, les difficultés qu'ils éprouvent parfois ne tiennent pas d'ordinaire à la nature de la maladie : à part

le choléra qui a donné lieu, en 1892, à 2691 opérations de désinfection; parmi les affections transmissibles ordinaires, ce sont les diverses tuberculoses et surtout la tuberculose pulmonaire qui ont compté pour le plus grand nombre des désinfections, à savoir 4545, en nombre croissant presque mois par mois. Il est même intéressant de constater que les familles ne paraissent jamais tenir à cacher cette maladie, pas plus qu'aucune autre de celles pour lesquelles la désinfection est opérée. La pratique de l'hygiène prophylactique détruira sans doute nombre de préjugés contre lesquels on a si longtemps tenu à la prémunir.

Lorsque l'existence du service de désinfection vient à être connue dans une famille, on s'empresse le plus souvent d'y avoir recours. Si donc il n'est pas encore appelé autant de fois qu'il serait nécessaire, c'est que les moyens d'information mis en usage n'ont pu encore parvenir partout où il faut les faire pénétrer. Sur les 18 464 désinfections ainsi pratiquées en 1892, 6824 l'avaient été à la suite de demandes faites par des mairies, 5011 par des particuliers, 2573 par des médecins, 2415 par la préfecture et les commissariats de police, 1641 par diverses administrations publiques et notamment par les stations d'ambulances.

Ce n'est pas seulement après décès que le service des étuves municipales intervient. Dès qu'il est informé d'un cas de maladie transmissible, il se rend au domicile indiqué et demande à procéder à la désinfection de l'appartement, à l'exception de la chambre occupée par le malade; puis il emporte les linges et objets salis et laisse un sac spécial destiné à recevoir ces mêmes objets pendant la maladie; un échange de ces sacs est fait à intervalles réguliers; la maladie terminée par guérison ou par décès, il est alors procédé à la désinfection de la chambre et de tout son contenu.

Enfin, le même service procède à la désinfection totale des maisons dans lesquelles plusieurs cas d'une ou plusieurs maladies transmissibles ont été déclarés, afin de supprimer autant que possible tout foyer de propagation. C'est ce qui se pratique normalement aussi dès qu'une école est signalée comme contaminée; aussitôt, elle est tout entière désinfectée, classes, corridors, escaliers, logements, mobilier, etc., par deux équipes de désinfecteurs éprouvés.

Mais il ne suffirait pas, dans une agglomération telle que celle de Paris, de s'efforcer de détruire tous germes nocifs par une désinfection quelque minutieuse qu'elle puisse être; il importe de diminuer en même temps et au plus vite les causes d'insalubrité dans le milieu contaminé. Afin d'y parvenir plus rapidement, la Ville de Paris a, depuis sept mois, créé un service spécial qui a pour mission de rechercher ces diverses causes et d'en signaler l'existence aux divers services techniques susceptibles d'y remédier. Un exemple emprunté à l'épidémie cholérique permettra de comprendre le fonctionnement de ce service :

Informé un certain jour, à 11 heures et demie du matin, de l'apparition d'un nouveau cas dans une maison très insalubre, il fit à midi commencer la désinfection de 85 logements de cet immeuble, désinfection totale qui dura jusqu'à deux heures et demie du matin. En même temps, le service de l'assainissement, prévenu, faisait procéder à la vidange des fosses, et le service des eaux, également informé de suite, mettait le propriétaire en demeure de remplacer l'eau de l'Ourcq par l'eau de source, pendant que le laboratoire faisait les prélèvements d'eau, d'air et de poussières pour une enquête scientifique. En outre, le membre délégué de la Commission des logements insalubres était appelé à faire ses constatations et son rapport pour les travaux plus complets et plus larges d'assainissement qui pouvaient être reconnus indispensables. Ces diverses enquêtes peuvent être ainsi commencées immédiatement et très promptement suivies de l'exécution des mesures les plus urgentes. Treize fois on put agir de cette façon l'an dernier, dans des habitations où venaient de se montrer plusieurs cas de choléra, et toujours celui-ci cessa. Depuis cette époque, la même manière d'agir a été appliquée et continue à l'être contre les diverses maladies transmissibles; jusqu'ici, ce résultat s'est toujours montré aussi favorable.

Comme conséquence de l'attention ainsi portée de divers côtés sur les mesures de salubrité, notamment par l'intervention des Commissions spéciales dans les arrondissements, il y a lieu de noter que le chiffre des opérations du service de l'assainissement technique des habitations a dépassé l'an dernier de plus d'un tiers le nombre ordinaire et que les travaux de la Commission des logements insalubres se sont accrus de près de moitié, en même temps qu'un grand nombre d'affaires étaient directement traitées et terminées à l'amiable par les Commissions locales.

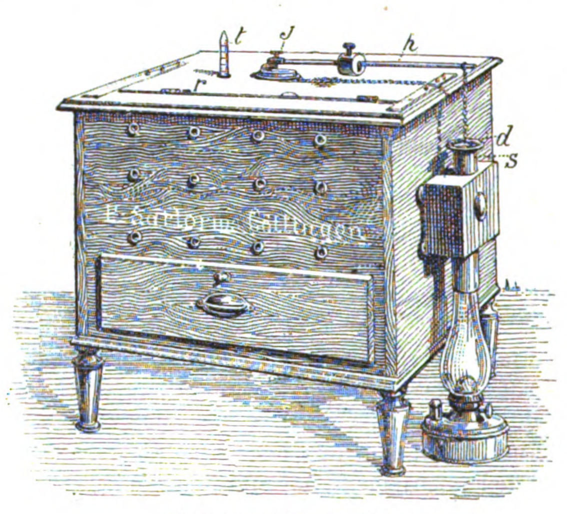
C'est une preuve de l'heureuse influence qu'exercent les mesures prophylactiques lorsque leur exécution peut être assez rapidement obtenue.



COUVEUSE SARTORIUS

M. F. Sartorius, de Gottingen, en Allemagne, a imaginé une nouvelle couveuse dans laquelle, grâce à l'emploi d'un appareil régulateur de température très ingénieux, et à certaines précautions qu'il indique, on éviterait bien des insuccès. Elle donne, au dire de l'inventeur, 90 0/0 de réussite, ce qui nous paraît être un maximum, et non une moyenne.

Comme la plupart des couveuses artificielles, celle de M. Sartorius se compose d'un réservoir contenant une certaine quantité d'eau chauffée au moyen d'une lampe. La forme extérieure de l'appareil rappelle celle d'un fourneau de cuisine. Il est constitué, en effet, par une boîte supportée par quatre pieds. Le réservoir à eau se trouve à la partie supérieure, tandis que les œufs sont renfermés dans un tiroir placé au-dessous. Entre le réservoir et le tiroir, on a tendu un drap de laine qui doit rester humide pendant toute la durée de la couvaison. La partie caractéristique de cette invention est le régulateur automatique.



Couveuse Sartorius.

C'est l'air lui-même, renfermé dans la chambre à œufs et plus ou moins dilaté selon la chaleur que lui communique l'eau et par suite la lampe, qui agit sur la flamme de cette dernière en modifiant son tirage.

A cet effet, la paroi supérieure de la couveuse est percée d'une ouverture fermée par une soupape qu'une tringle (*h*) peut ouvrir plus ou moins. Cette tringle est munie d'un contre-poids mobile : on le fait glisser sur la tringle de manière à ce que celle-ci se meuve très librement; on peut donc régler la sensibilité de l'appareil à sa guise. L'extrémité libre de la tringle communique son mouvement à une chaînette attachée au couvercle (*d*) du tuyau du réservoir à chaleur (S). Le fonctionnement de ce mécanisme est aisé à comprendre. L'eau chauffée par la lampe à pétrole, placée latéralement, communique sa chaleur à l'air intérieur contenu dans la couveuse. Comme cette dernière est construite hermétiquement, il n'y a pas de fuite et les élévations de température se traduisent par les accroissements de pression; l'air dilaté tend donc à sortir; comme il n'a d'autre issue que la soupape placée en (*j*), il la soulève. Mais celle-ci est constituée par une membrane élastique entourant un petit tambour qui se gonfle et agit sur le régulateur, de telle sorte que la tringle est soulevée. Ce mouvement se traduit par un second mouvement contraire et amplifié de l'autre extrémité de la tringle. Celle-ci, s'abaissant, ferme le tuyau placé au-dessus de la lampe et rend ainsi le tirage moins actif, ce qui diminue le chauffage. L'idée originale de ce régulateur réside dans l'emploi d'une soupape flexible mue par l'air chaud de la couveuse. La principale difficulté consiste à régler convenablement le mécanisme, de manière que, lorsque la température intérieure est de 40 degrés, il suffise de la plus faible élévation ou du plus faible abaissement de cette température pour produire le mouvement de la tringle mobile et diminuer ou augmenter le pouvoir calorifique de la source de chaleur. Une fois cette condition obtenue, on n'a plus à s'occuper de la température : elle demeure stationnaire entre 40 degrés et 40 degrés 5/10 environ.

L'eau nécessaire s'introduit dans le récipient au moyen d'un tuyau (*r*); elle doit avoir environ 30 degrés centigrades, et contenir une bonne cuillerée de sel marin pour éviter qu'elle ne se corrompe. L'évaporation de cette masse liquide s'opérant assez rapidement, il est nécessaire de compenser la perte produite ainsi; à cet effet, un trop plein, non visible sur la figure, permet de surveiller le niveau de l'eau lorsqu'on la renouvelle, c'est-à-dire tous les dix jours. L'orifice par lequel on a versé l'eau reçoit, pendant la marche de l'appareil, un thermomètre spécial (*t*), qu'on lit du dehors. Sur le côté de la couveuse se trouve la lampe à pétrole. Lorsqu'elle a été allumée, on place son tube de verre dans le tuyau du réservoir à chaleur S percé d'une ouverture latérale permettant à la lampe de brûler régulièrement.

Pour faire couver, on lave les œufs avec de l'eau à 30 degrés, on les laisse sécher dans une position horizontale, sans les essuyer. Les œufs ayant été introduits dans le tiroir, l'échauffement de leur masse produit un léger abaissement de température. Elle remonte, en effet, bientôt, et demeure stationnaire au degré pour lequel le mécanisme a été réglé. La température ne doit pas dépasser 40 degrés. On ne doit pas tourner les œufs entre le 17e et le 21e jour, mais les laisser seulement refroidir pendant cinq à sept minutes.

A. B.



LE PÉTROLE EN ITALIE

Le pétrole, comme on l'a dit plusieurs fois, est l'éclairage du pauvre. Il semble donc que, dans un siècle où on veut tout faire pour l'ouvrier, où toutes les forces de la société ont pour but, au moins dans les discours, d'en améliorer la situation, on devrait, avant tout, mettre dans ses mains le combustible et l'éclairage à bon marché. On obtiendrait ainsi le résultat de moins isoler l'ouvrier de sa famille et de remplacer, dans bien des cas, le travail démoralisateur et antihygiénique de l'atelier par celui qui se fait dans l'habitation privée.

Tel serait le rêve ; voyons, pour l'Italie, quelle est la réalité.

Le pétrole coûte en moyenne, dans une ville, la somme de 65 centimes le litre. Sur cette somme, l'achat brut du liquide, le fret, les pertes représentent seulement 10 centimes par litre. Le gain du revendeur au détail n'est guère, sauf les fraudes nombreuses sur le poids, que de 0 fr. 05. L'État prend 0 fr. 50 par litre, soit cinq fois la valeur marchande de ce grand facteur de la richesse nationale. Voilà donc un objet que les économistes disent de première nécessité, aussi indispensable au peuple que le pain, et sur lequel l'État prélève un impôt égal au quintuple de la valeur réelle de l'objet. Cela n'est, du reste, pas étonnant dans un pays où le sel, qui est un monopole, coûte au détail 50 centimes par kilo. Et encore on l'a diminué de 0 fr. 15.

Le riche s'éclaire au gaz, à l'électricité ; le pauvre ne peut prendre que le pétrole qui lui revient moins cher que l'huile. L'État, non content du gain scandaleux qu'il réalise, vient de déposer un projet pour monopoliser tous les pétroles, réunir le commerce entre ses mains, et on prévoit que, si le plan du gouvernement est adopté, le prix du litre de pétrole montera à près de un franc.

En présence de la cherté toujours croissante d'un produit de première nécessité que l'Italie prend forcément à l'étranger, on s'est demandé si l'on ne trouverait pas dans le pays même de quoi échapper en partie à cet impôt. Or, on connaît, en Italie, trois bassins pétrolifères. Le premier est situé dans l'Émilie, entre Voghera et Imola. Le second dans la vallée de Pescara, non loin de vastes formations bitumineuses et asphaltiques auxquelles on doit attribuer la même origine. On trouve encore du pétrole dans la vallée de Liri, près de San-Giovanni Incarico ; et enfin, on vient de découvrir, et c'est un Français qui est à la tête de l'exploitation, à Velleja, près de Plaisance, des gisements où une quarantaine de puits sont creusés et déjà en activité.

Mais ces différents gisements ne fournissent qu'une quantité insignifiante de pétrole. La production de l'Émilie, qui était en moyenne de 120 tonnes, est arrivée, en 1890, à un maximum de 360 tonnes. Dans la vallée de Pescara, les recherches n'ont pas été couronnées de grand succès. Les gisements furent tantôt exploités, tantôt abandonnés et, à partir de 1883, la production maxima de 125 tonnes alla constamment en déclinant. L'exploitation de San-Giovanni Incarico eut un moment d'activité, en 1878, la production s'étant élevée à 602 tonnes; mais, comme si cet effort avait épuisé toutes les réserves pétrolifères, le précieux liquide se fit de plus en plus rare, et maintenant, on ne compte plus sur les quelques barils qu'il donne.

Ce sont les puits de Velleja qui ont en ce moment le dessus, et, en 1891, ont donné 935 tonnes. Ceux de la vallée du del Riglio ont fourni 75 tonnes. On ne sait pas si cette production n'ira point constamment en diminuant. Par contre, les autres petits centres pétrolifères devenaient presque complètement improductifs, de telle sorte que, pour l'année 1891, la récolte du pétrole italien était de 1100 tonnes, dont 100 n'étaient point aptes à l'éclairage.

Outre ces sources de pétroles, assez maigres, comme on le voit, des usines se sont mises à distiller des schistes asphaltiques ou bitumineux, et à San-Giovanni Incarico, une fabrique livrait ce produit au prix de 16 francs le quintal. Ce pétrole, toutefois, ne pouvait servir à l'éclairage et on l'utilisait, soit à la lubrification des machines, soit comme carburateur du gaz. Les affaires ne furent point brillantes et, depuis plusieurs années, l'usine est complètement abandonnée.

Laissant de côté quelques autres centres moins importants de production de pétrole ou de distillation de schistes bitumineux, il est facile de voir que, quels que soient les efforts de l'industrie, on ne pourra jamais suffire à la demande et échapper au droit de 48 francs le quintal.

La consommation totale du pétrole en Italie est actuellement de 80 000 tonnes, moins de la moitié de celle de la France. La production nationale n'ayant été, en 1891, que de 1000 tonnes, c'est donc un peu plus de 1 0/0 de la consommation de l'Italie.

Mais, en admettant que l'on fît de nouvelles

recherches, que les gisements actuels fussent poussés davantage, qu'on pût plus facilement profiter de leur puissance, quand bien même on triplerait ou quadruplerait la production actuelle, ce ne serait jamais que 4000 tonnes par an, soit 5 0/0 de la consommation totale.

Ce chiffre est tellement insignifiant que, si le gouvernement institue ce monopole, comme il en a manifesté l'intention, il n'aura guère à craindre la concurrence des pétroles italiens.

Ce pays est vraiment malheureux au point de vue du combustible. Il lui manque les deux plus grands facteurs commerciaux : le pétrole et le charbon. Il substitue au premier l'anthracite et dans une proportion infime ; rien ne peut remplacer le second. Dans ce cas, il aurait dû adopter, comme la Suisse, une législation douanière qui, loin de mettre obstacle à l'entrée du combustible, en favorisât, au contraire, l'accès. C'était le seul moyen de donner un grand essor à la production et de la rendre indépendante de l'étranger. Une pareille politique aurait été nationale, aurait développé le commerce, favorisé l'ouvrier, mais on a préféré habiller des soldats, construire des forts, fondre des canons, et lancer des cuirassés qui coûtent 25 à 30 millions et qui, loin de rapporter un centime au trésor, lui coûtent énormément, jusqu'au jour où un pauvre petit torpilleur rendra à l'Italie le service financier de les couler.

Aristide disait ne pas paraître, mais être. La jeune Italie voudrait bien être ; mais, au lieu de se fortifier à l'intérieur, d'augmenter son commerce en mettant les principaux facteurs à la portée de tous ses enfants, elle se contente de paraître. C'est de la politique, ce n'est ni son intérêt ni le bien-être du peuple.

Dr Albert Battandier.

UN CHEMIN DE FER A NAVIRES

Les progrès réalisés dans les industries du fer et surtout de l'acier révolutionnent l'industrie des transports, et le lecteur a pu, il y a quelque temps, entendre discuter la possibilité de faire Paris port de mer en y amenant les navires à sec sur un chemin de fer spécial.

Quelle que soit la valeur du projet au point de vue économique, les chemins de fer à navires sont à l'ordre du jour ; quelques-uns sont en construction, d'autres en projets, et on lira sans doute avec intérêt la description de l'un des dispositifs proposés, celui de MM. Sébillot et Weidknecht. Cette description fixera l'idée de nos lecteurs sur l'ordre de moyens qu'emploient les ingénieurs pour résoudre ce problème, et sur les difficultés qu'ils ont à vaincre.

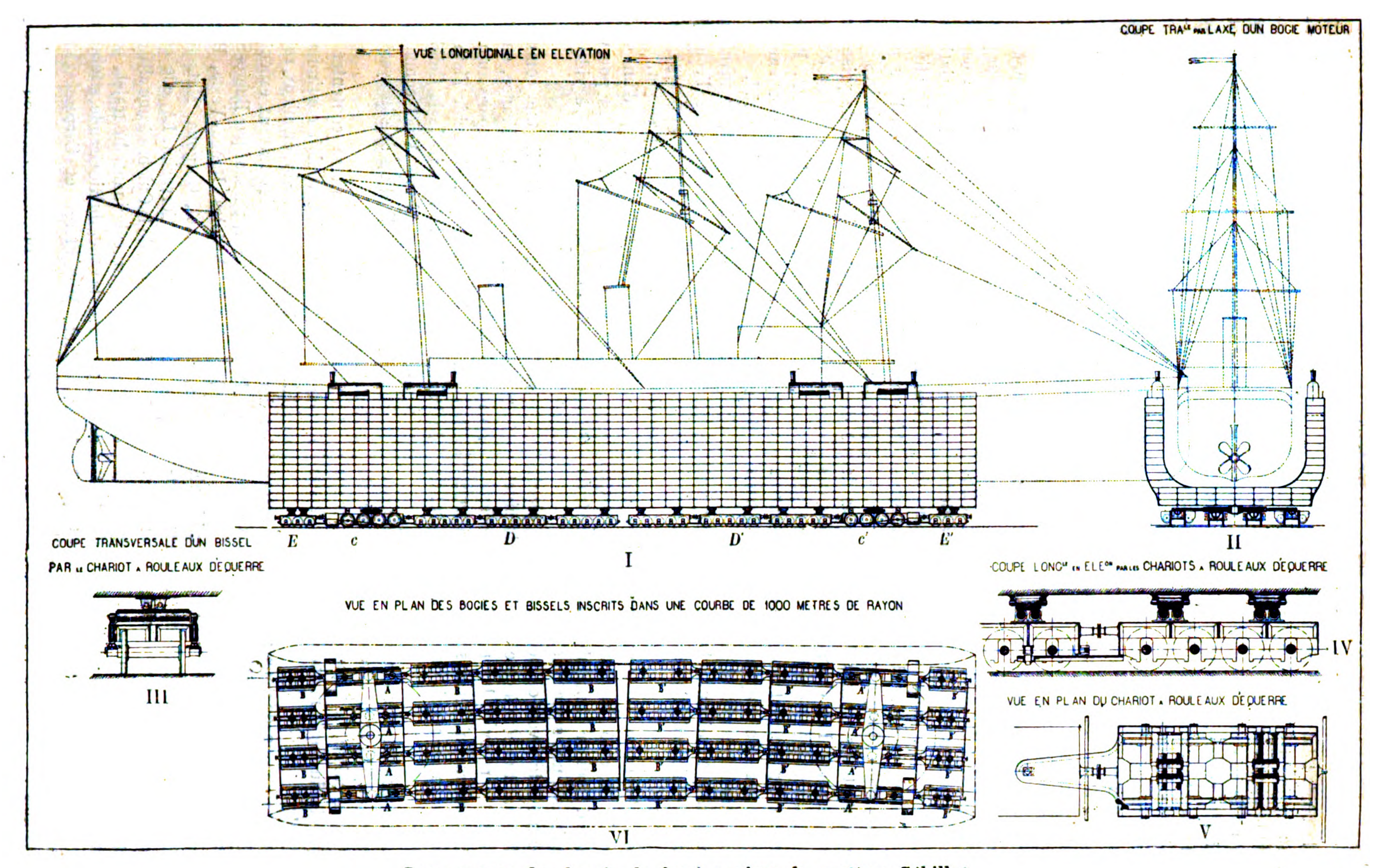
L'organe principal du chemin de fer à navires de M. Sébillot est un *dock-locomoteur* (I et II), caisse en forme de sas d'écluse ou de berceau ouvert à ses deux extrémités, constituée par une forte charpente d'acier, dont la forme intérieure épouse sensiblement la forme du navire ; celui-ci repose par sa quille sur la caisse ; il est soutenu en outre par des câbles garnis de tampons en étoupe, dont l'une des extrémités est fixée sur le milieu du dock, tandis que l'autre est attachée à la tête d'un piston de presse hydraulique qui lui transmet une tension suffisante pour maintenir le navire en équilibre sur sa quille, sans produire de pressions supérieures à celles qu'il supporte en flottaison normale. Un certain nombre de bittes d'amarrage, disposées aux extrémités du dock, servent à fixer invariablement le navire dans le plan vertical.

La caisse est reliée au système de roulement par deux pivots placés dans son axe longitudinal, et repose, en répartissant son poids également sur l'ensemble, sur chacun des trucs qui le composent par l'intermédiaire d'un « chariot à rouleaux d'équerre » (IV et V), conçus pour éviter les frottements exagérés dans les déplacements transversaux des trucs au passage des courbes, et dans les déplacements longitudinaux dans la marche en avant ou en arrière. Les rouleaux longitudinaux sont fixés sur la caisse ; les transversaux ont leurs tourillons portés par les trucs. Une platine intermédiaire en acier, libre, placée entre les rouleaux supérieurs et les inférieurs, leur sert de chemin de roulement commun.

Le système de roulement se compose d'une série de trucs, disposés comme quatre trains parallèles sur quatre voies parallèles. Les lignes de trucs sur chaque voie sont semblables ; elles se divisent en deux trains secondaires symétriques, comprenant le truc du bogie de pivot (VI, AA') et une série de trucs porteurs à bissel (VI, BB'). Les trucs de pivot ou bogies moteurs sont à quatre essieux accouplés (I, CC'), auxquels sont reliés, se dirigeant vers le centre, trois trucs porteurs à bissel, ayant chacun cinq essieux (I DD'), dont l'empattement ne dépasse pas $6^m,8$ pour passage facile dans les courbes, et, vers l'extrémité, un truc porteur à bissel à trois essieux (I, EE').

C'est donc par un ensemble de 176 essieux et de 352 roues que se répartit uniformément sur la





Les organes du chemin de fer à navires du système Sébillot.

voie le poids total de 15 000 000 de kilogrammes à mouvoir (dont 5000 tonneaux pour le dock et 10 000 tonneaux pour le navire). La longueur du train est la longueur même du dock, qui est de 100 à 110 mètres, et laisse dépasser en porte-à-faux, à chacune de ses extrémités, de 20 à 25 mètres sur la longueur des plus forts navires de 160 mètres, ce qui, soit dit en passant, paraîtra quelque peu délicat aux constructeurs de navires.

Chaque truc est constitué par un fort châssis à quatre longerons extérieurs aux roues pour les bissels (roues de $1^{m},5$ de diamètre) et intérieurs aux roues des bogies (roues de 2 mètres de diamètre).

La suspension du châssis sur les roues a lieu au moyen de ressorts à disques du système Belleville, montés en plusieurs piles au-dessus de chaque boîte pour plus d'élasticité et encastrés entre les doubles longerons.

Le contact des trucs a lieu par tampons de choc à ressorts. Les coussinets des pivots des bissels sont montés à coulisse, de manière à permettre un déplacement longitudinal, suffisant au jeu des ressorts de tampons. L'attelage des trucs par les bissels est orienté sur les bogies.

Les trucs terminant chaque train sur une même voie n'ont de lien commun que la caisse de l'appareil.

Toutes les roues, porteuses ou motrices, sont à boudin du côté intérieur de la voie, ce qui permet d'aiguiller l'ensemble comme un train ordinaire sur une seule voie.

Les trucs de pivots ou bogies moteurs, placés parallèlement et côte à côte ont, à l'axe du pivot, une cuvette recevant les manchons sphériques des balanciers qui réunissent les quatre trucs; chaque balancier reçoit en son axe un pivot de la caisse.

Ces bogies portent en outre des galets de roulement dont les axes rayonnent vers l'axe du pivot de la caisse, de façon à la faire pivoter sur l'ensemble du bogie moteur comme une plaque tournante.

Le parallélisme de tous les trucs est assuré par des bielles transversales articulées aux extrémités des trucs.

La disposition de ces trucs bogies ou bissels laisse chaque élément libre de tous ses mouvements suivant les irrégularités de la voie. Les quatre trucs de front en un point quelconque du dock étant reliés transversalement, une roue ne peut échapper sans entraîner les sept autres; ce qui est inadmissible et rend les déraillements impossibles.

Quel sera maintenant le moteur de cet ingénieux, puissant et pesant engin?

Ce dock roulant porte en lui-même sa force motrice; il la produit; il est son propre moteur par le moyen de quatre mouvements énormes de locomotives appliqués à chacun des trucs extérieurs des bogies moteurs. Ces locomotives ont leurs chaudières placées sur la caisse du dock de manière à ne pas être atteintes par l'eau lors de l'immersion de l'appareil. Pour chaque machine deux cylindres. Ce nombre pourrait être double pour diminuer le diamètre. Les tuyaux de communication, de prise de vapeur et d'échappement sont à genouillères aux extrémités, pour leur permettre de suivre les déplacements des trucs et assemblés avec presse-étoupe pour les variations de longueur. Chaque machine a deux chaudières. L'appareil, devant fonctionner dans l'eau pour prendre et laisser le navire, les cylindres sont à double enveloppe; et les tuyaux de prise de vapeur et d'échappement sont revêtus d'une gaine, pour prévenir le refroidissement. Pour empêcher la corrosion des pièces de mouvement, elles sont recouvertes d'un enduit spécial.

Le graissage s'effectue à distance, de manière à assurer la lubrification même sous l'eau et automatiquement. En marche, le graissage est modifiable par un changement de pression.

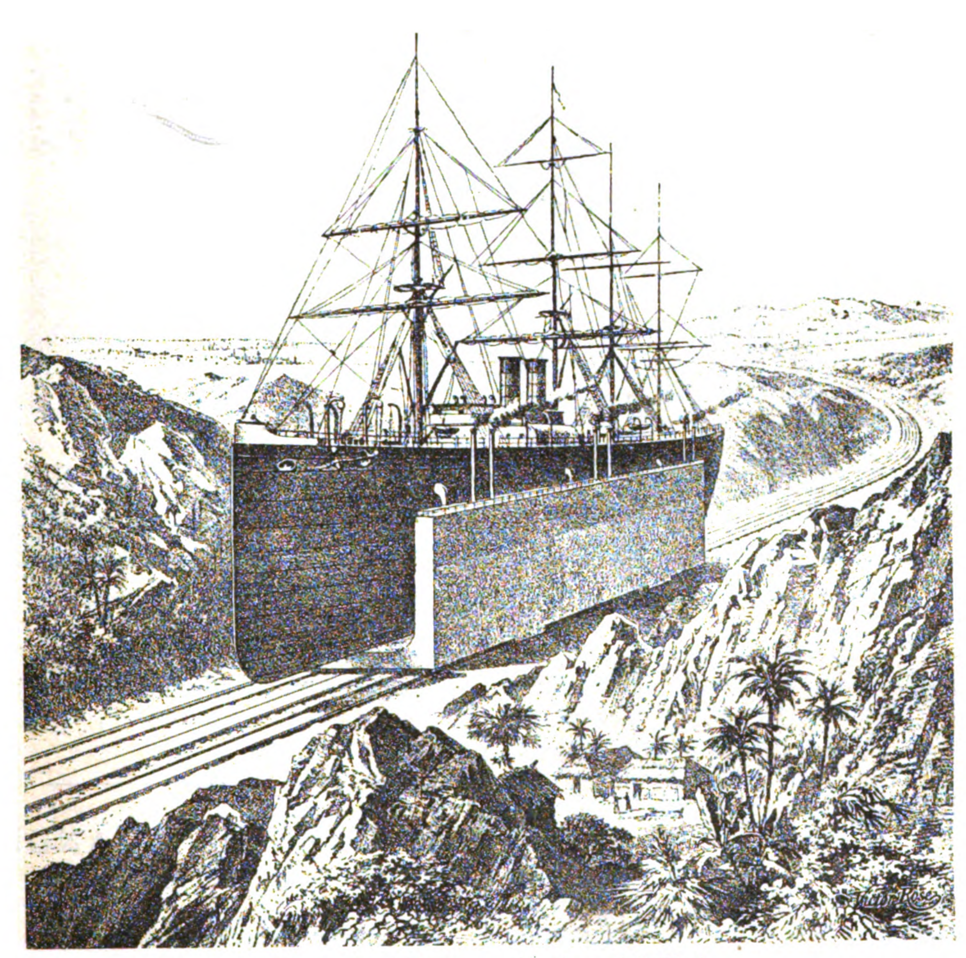
Tout l'appareil peut être enrayé d'un seul coup; à cet effet, tous les trucs sont pourvus de sabots actionnés par des poches à vide du système Soulerin.

Ce système, conçu pour établir une communication à travers le midi de la France, entre l'Océan et la Méditerranée, est proposé aujourd'hui par son inventeur pour franchir l'isthme de Panama par-dessus le massif de la Culebra et suppléer au canal inachevé. Voici comment M. Sébillot conçoit l'application de son système à ce cas particulier.

La voie à établir pourrait se contenter de franchir la Culebra si l'on voulait continuer le canal de Pena-Blanca à Matachin, ou mieux, relier les deux points extrêmes des travaux exécutés, Pena-Blanca à Corrosal, passant par Buhio-Soldado, la plaine de Frijoles, Buena-Vesta, Barbacoas, San-Pablo, Mameï, Gorgona, Matachin, le plus bas contrefort de Corrosita. Là, elle couperait la ligne de faîte de la Culebra à une altitude de 65 mètres, point culminant du trajet, pour redescendre dans la vallée du Rio Grande, atteindre Pedro-Miguel, Mira-Flores et Corrosal (VII). C'est le tracé étudié par les anciens établissements Cail en 1890. Elle compterait 28 aligne-

ments et autant de courbes, d'un rayon uniforme de 1000 mètres; 7 paliers, 2 rampes de $0^{m},010$, maximum de déclivité, 3 rampes de $0^{m},005$, une de $0^{m},0035$; une pente de $0^{m},010$; 12 ponts d'une longueur totale de 129 mètres, avec des portées diverses de 6 à 45 mètres, à travées métalliques, indépendantes, de 15 mètres au maximum; 13 ponceaux, de 2 à 4 mètres. A Gorgona, une voie de garage permettrait le croisement des trains, et éviterait les pertes de temps.

La charge se répartirait sur 8 rails en acier, fixés sur traverses en fer à I, espacées de centre en centre de $1^{m},60$, renforcées au droit des rails par des fourrures en U. Groupés deux à deux, les 8 rails forment quatre voies d'un écartement de 2 mètres pour assurer la stabilité des trucs du

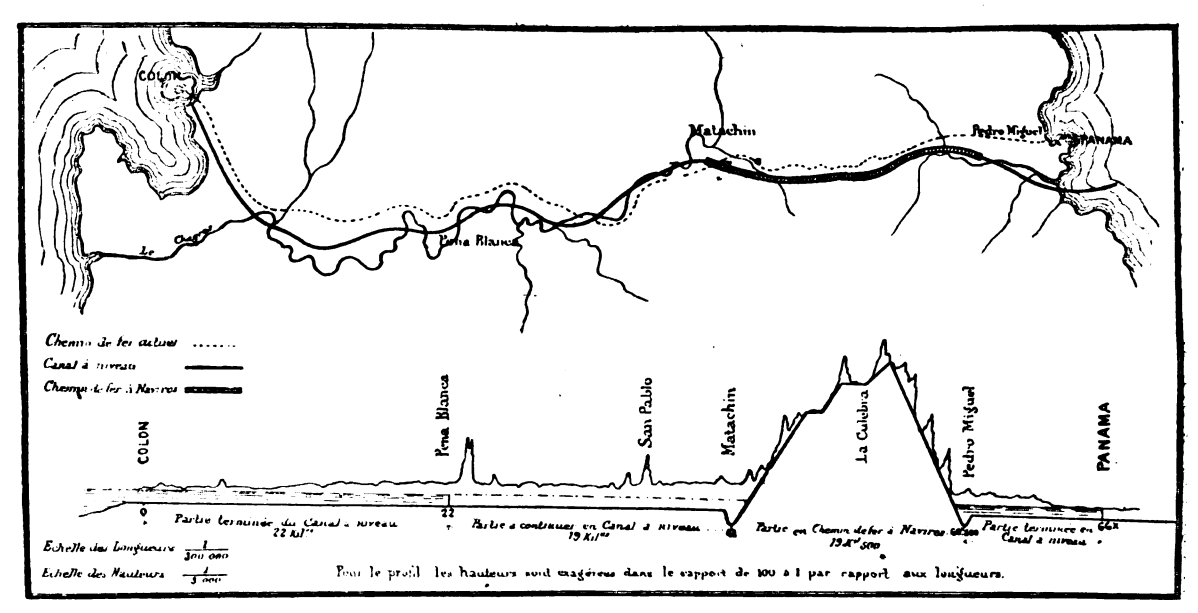


Le dock roulant. — Système Sébillot.

centre dans les courbes. La distance d'axe en axe de ces voies étant de $5^{m},5$, la base d'appui du système atteint $18^{m},5$. Les traverses, mesurant 20 mètres de long, sont composées de deux bouts, assemblés par des contre-joints d'un mètre de long. Le poids d'un mètre de rail est de 170 kilos. Aussi, à raison de 618 traverses au kilomètre et en ajoutant le poids des fourrures, boulons et rivets, on arrive au poids de 3 millions de kilogrammes de fer pour 1 kilomètre, que les auteurs espèrent pouvoir faire ressortir au prix de 3 millions de francs, comprenant dans ce prix, outre la fourniture métallique, terrassements, travaux d'art, ballast, béton dans les terrains peu consistants, transport, pose, accessoires de la voie et imprévus.

Les deux extrémités de la ligne plongent dans les deux extrémités du canal par une déclivité de $0^{m},10$. Pour prendre ou laisser un navire, le dock descend, par son mouvement propre, jusqu'à la profondeur convenable pour la flottaison du navire. Pour abandonner ce dernier, on lâche les amarres. Prendre ou laisser le navire serait une opération de quelques minutes. Les 44 kilomètres qui séparent les points extrêmes seraient franchis, à raison de 18 kilomètres à l'heure, en 2 heures et demie

Certainement, l'idée du transport des navires par voie ferrée n'a rien de chimérique en soi. On se rappelle l'exploit des ingénieurs vénitiens, faisant passer une flotte de l'Adige dans le lac Benaco, en franchissant le mont Baldo. Leurs galères pesaient moins qu'un transatlantique avec sa cargaison; mais avaient-ils la vapeur et les développements métallurgiques du temps actuel? Les Canadiens bâtissent un semblable railway sur l'isthme de Chignecto; ce railway n'est point terminé qu'un autre est décidé pour faire passer les steamers du lac Huron dans le lac Ontario. Les Américains ont, naguère, fort acclamé le système de leur ingénieur Eads. (Voir *Cosmos*, 9 février 1885.) M. Sébillot nous convie à voir de nos yeux la réalisation de son projet aux portes de Paris; le chemin de fer qui prend les bateaux du canal de l'Ourcq pour les porter dans la Marne, et inversement, d'un fonctionnement sûr, rapide et économique, est précisément une réduction de son projet.



VII. — L'application du système au passage de l'isthme de Panama.

Nous nous bornerons à l'étude de l'économie intrinsèque du projet, n'ayant pas à entrer dans les considérations financières d'après lesquelles M. Sébillot pense faire de cette immense ruine « une excellente affaire » (?). Il a la confiance que les 45 kilomètres de voie ferrée ne dépasseront pas 135 000 000 de francs, n'admettant pas un seul mécompte.

M. Sébillot a, dans son système, la foi spéciale aux inventeurs; malheureusement, on ne l'a que trop bien vu au Panama, cette foi-là ne suffit pas à soulever les montagnes, et nous craignons fort qu'après comme avant ce projet, les malheureux actionnaires de la trop célèbre entreprise ne soient réduits à chercher dans la philosophie l'oubli de leur argent perdu. Qu'ils lisent l'admirable livre de l'Ecclésiaste, ils y trouveront quantité de réflexions bonnes à méditer, celle-ci notamment: « Ne t'étonne pas si tu vois le pauvre opprimé, et la violation du droit et de la justice! »

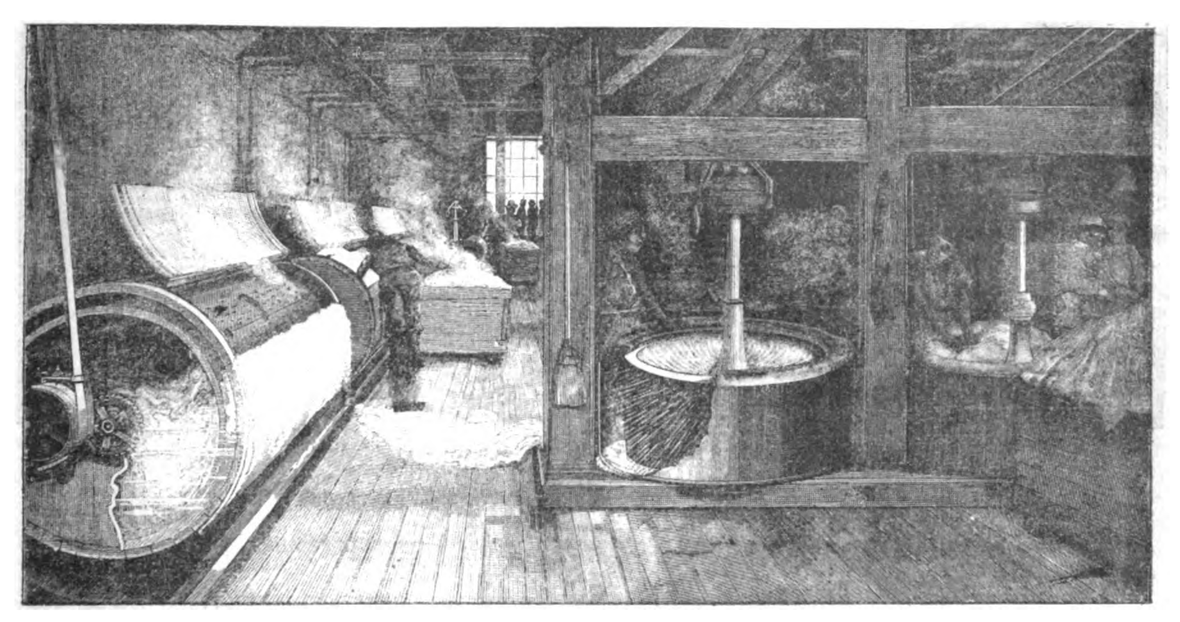
C. Crépeaux.

LES GRANDES BUANDERIES

Un homme d'esprit a pu dire avec quelque raison: la différence entre la chirurgie moderne et celle du commencement du siècle réside surtout dans ce fait qu'aujourd'hui, les opérateurs se lavent les mains, avant de commencer, tandis qu'autrefois, c'était après qu'ils se livraient à ces soins de propreté. La minutieuse propreté, voilà, en effet, le secret de toute antisepsie. Pour parler plus exactement, ce qu'elle réalise avant tout, c'est l'asepsie. On sait, par l'exemple récent de l'épidémie du Havre, combien le lavage des parquets, des murs, le lessivage du linge sont des facteurs puissants d'assainissement. Le linge du corps est un véhicule fréquent des maladies contagieuses; il y a des histoires d'épidémies très meurtrières importées dans une île par une

chemise de matelot, par exemple. Aussi, des règlements fort sages prescrivent-ils la désinfection et le lavage des vêtements de tout nouvel arrivant dans les asiles de nuit, les prisons, les hôpitaux, les dépôts de mendicité.

Avant de soumettre leur linge à l'action de la lessive, les blanchisseuses ont l'habitude de le passer dans des baquets pleins d'eau; elles appellent cette opération l'essengeage. M. Miquel a pris soin d'examiner à Paris l'eau de Seine contenue dans ces baquets avant et après l'essengeage. Avant, un centimètre cube donnait une moyenne de 2700 bactéries, c'est 26 millions qu'il en contient après immersion de linge sale.



Les cylindres laveurs. — Les essoreuses.

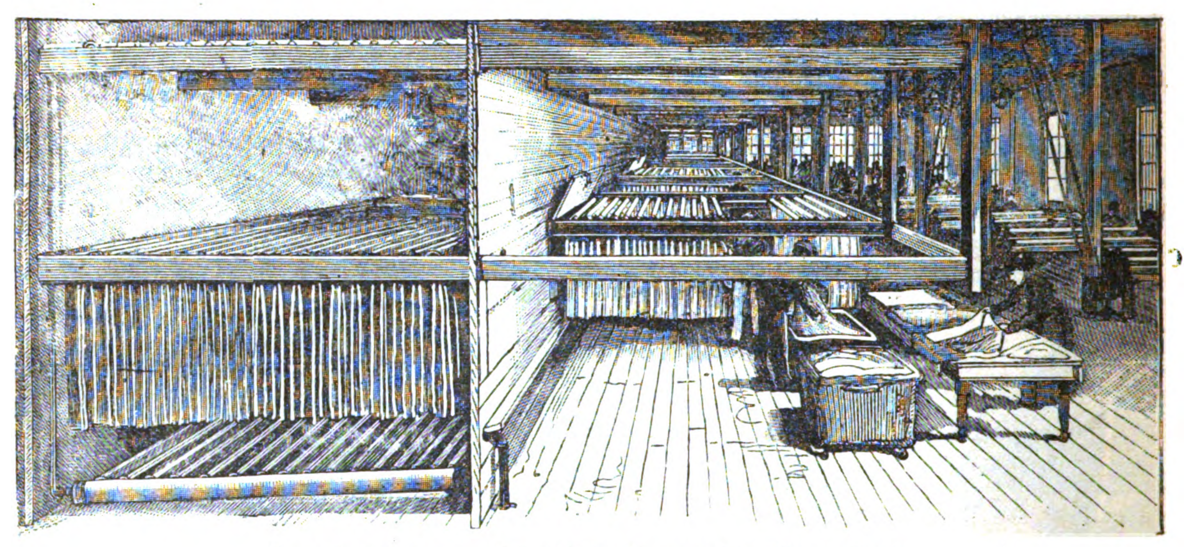
Cette première immersion est loin d'avoir nettoyé suffisamment le linge, mais la lessive qui suit le rend, non seulement propre, mais aseptique. L'eau alcaline au-dessus de 100°, lorsqu'elle agit un certain temps, est fortement antiseptique. Les appareils industriels employés maintenant dans les buanderies répartissent la chaleur uniformément, assurent une immersion plus durable, et, sans être peut-être supérieurs aux anciennes méthodes domestiques, leurs procédés suffisent certainement.

Aujourd'hui, dans les grands centres, la lessive et le lavage du linge ne se font, en effet, qu'exceptionnellement dans la famille. Malgré les avantages de cette pratique, on a dû y renoncer devant les difficultés qu'elle présente dans les conditions de la vie moderne. Il y faut, en effet, l'espace, qui manque le plus souvent, et aussi un supplément de bras qu'il n'est pas toujours facile de trouver. Peu à peu, l'honorable corporation des blanchisseurs s'est emparée de ces travaux. Mais voici qu'on tend à la déposséder à son tour; elle est menacée de subir cette loi économique qui met de nos jours toutes les industries aux mains de quelques puissantes Sociétés. D'immenses usines se substituent aux installations des petits industriels; un outillage perfectionné considérable leur permet de réduire dans une forte proportion les frais généraux et de faire plus économiquement, plus vite et souvent mieux.

Nous ne voulons pas dire, certes, que cela soit meilleur à tous les points de vue; nous constatons la situation seulement, et nous croyons qu'il faudra la subir jusqu'au jour où on aura trouvé, pour y remédier, un moyen plus efficace que quelques mesures fiscales plus ou moins discutables.

La France possède aujourd'hui quelques établissements de ce genre; mais aucun n'approche comme puissance d'action d'une usine établie à New-York, l'*Empire Steam Laundry*. On doit, il est vrai, dans cette ville, satisfaire à certaines conditions spéciales qui ne se présentent nulle part chez nous. Le port de New-York reçoit les paquebots de nombreuses lignes maritimes et fluviales; beaucoup n'y passent que quelques heures, et c'est dans ce court délai qu'ils doivent renouveler leurs approvisionnements, remettre tout en ordre pour recevoir de nouveaux passagers, et entre autres choses, faire blanchir leur

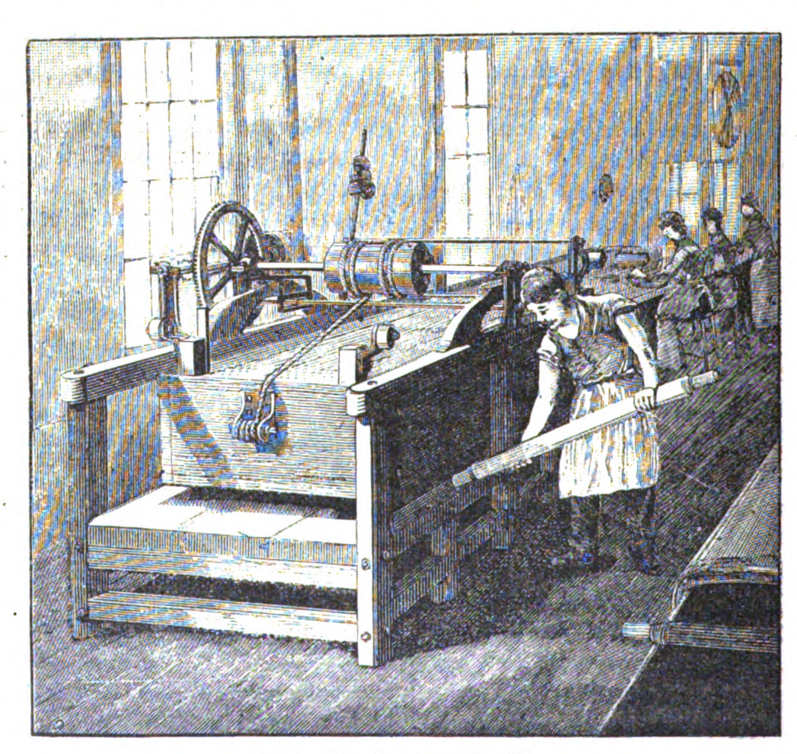
linge. Dans certains cas, le délai est fort court: le linge remis à midi doit être à bord, blanchi, sec et repassé, à 5 heures du soir. Or, sait-on ce que peut être une pareille tâche? De grands transatlantiques comme l'*Etruria* ou l'*Umbria* donnent d'un coup, à leur arrivée, 25 000 draps,



Les séchoirs pour les pièces de grandes dimensions.

serviettes, ou autres pièces à blanchir.

L'*Empire Steam Laundry* est monté sur un tel pied qu'une pareille besogne lui est facile; on peut y faire passer par toutes les phases du blan-



Le calandrage à froid.

chissage jusqu'à 100 000 pièces en une journée de travail.

Nous indiquerons, à titre de curiosité, la succession des opérations dans un établissement de ce genre et les moyens mis en œuvre pour les mener aussi rapidement à bonne fin, non sans

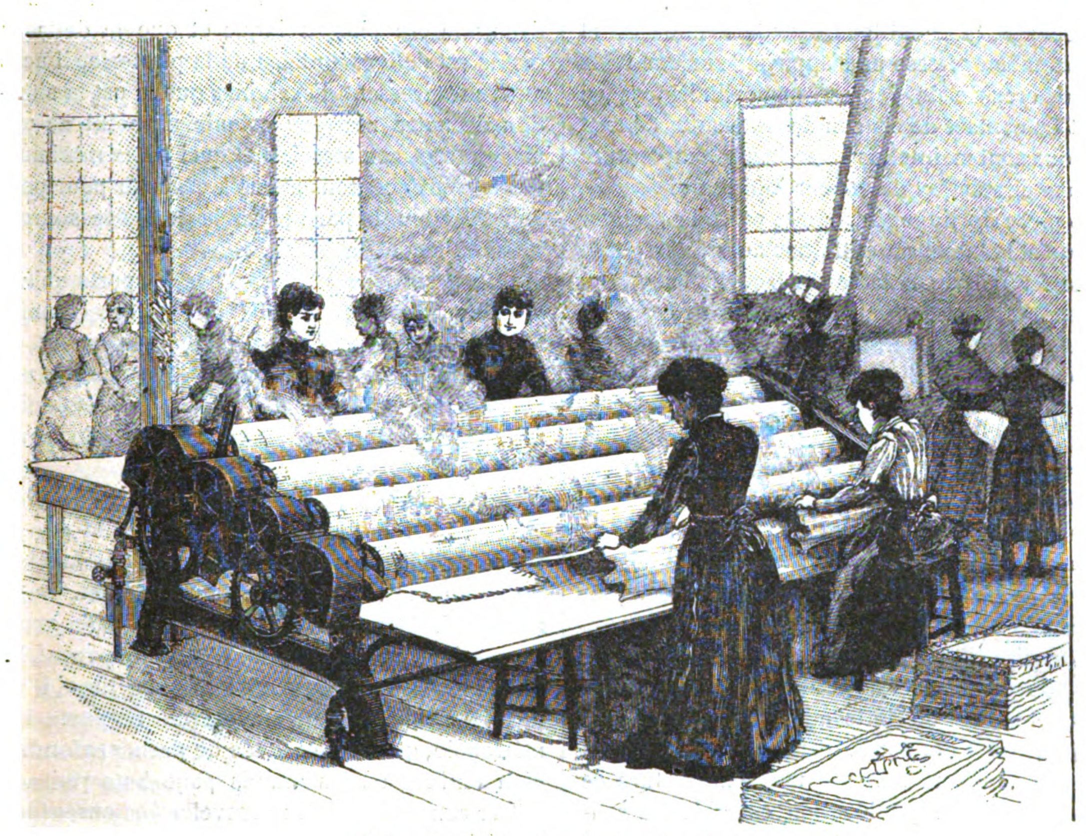


ajouter qu'il existe des blanchisseries d'un matériel beaucoup plus perfectionné, donnant des résultats encore meilleurs, quoique moins rapides.

Le linge, à peine reçu, est placé dans des cylindres laveurs, en tôle, percés de nombreux trous; chaque cylindre n'est rempli qu'au tiers; néanmoins, leurs dimensions sont telles qu'ils peuvent recevoir 500 draps ou 1500 serviettes à chaque opération.

Ces cylindres sont mobiles, sur leur axe, dans des chemises de même forme, à peine plus grandes, et dont les parois sont pleines.

Les portes fermées, on introduit dans ces récipients, par des tuyaux, l'eau de savon toute préparée, et on met en jeu des organes qui leur donnent automatiquement un mouvement de rotation alternatif. Ce premier lavage se fait presque à froid pour ne pas coaguler les matières de certaines taches, celles qui contiennent de l'albumine, par exemple. Après quelques instants,



Calandrage à chaud et repassage.

on expulse les eaux de lavage, et on procède aux rinçages avec des eaux de plus en plus chaudes; ceux-ci sont très multipliés et le dernier se fait à l'eau bouillante.

Sorti des laveurs, le linge jeté dans des bacs est dirigé sur les essoreuses où on l'empile, de façon à remplir complètement les trémies. Celles-ci, mises en rotation de plus en plus rapide, rejettent l'eau dans leur double enveloppe, tandis que le linge, presque sec, se tasse en couronne contre les parois. Dans cet état, les pièces de petite dimension peuvent être envoyées au repassage; les plus grandes doivent subir un séchage plus complet. On les jette sur des tringles rangées à la partie supérieure de châssis roulants, et ceux-ci, aussitôt chargés, sont poussés et enfermés dans des chambres où un réseau de tuyaux, parcourus par la vapeur et rangés sur le plancher, entretient une température élevée. Le linge y est rapidement débarrassé des dernières traces d'humidité.

Le calandrage et le repassage se font de deux manières différentes: soit à froid dans des appareils d'ancien système, que l'on préfère encore pour les pièces plus soignées, soit à chaud, dans les machines plus modernes, qui sont plus rapides.

Dans le premier, une caisse massive, lourdement lestée, reçoit mécaniquement un mouvement de va-et-vient au-dessus d'une table; les pièces de linge, roulées sur un cylindre en bois

et recouvertes d'une chemise protectrice sont placées entre la table et la caisse; le linge, ainsi roulé à plusieurs reprises, est parfaitement calandré. Pour permettre l'introduction des cylindres chargés de linge, la caisse porte, à chaque bout, des roulettes qui s'engageant, à la fin de sa course, sur un chemin incliné soulèvent légèrement son extrémité.

Le repassage à chaud se fait avec un appareil beaucoup moins primitif. Quatre rouleaux métalliques creux, recouverts de feutre et reliés par des engrenages, tournent tous dans le même sens et avec la même vitesse en s'appuyant sur une table de fer, creusée de dépressions cylindriques au point de contact de chacun des rouleaux; table et rouleaux sont maintenus à une haute température par une circulation de vapeur intérieure.

La pièce de linge, introduite entre le premier rouleau et la table, est entraînée aussitôt, frottant sur le fer poli de la table sur laquelle le rouleau la presse; c'est le repassage ordinaire au fer chaud; seulement, ici, le fer est immobile, tandis que la pièce de linge se déplace; celle-ci en s'échappant est reprise aussitôt par les rouleaux suivants et est reçue par une femme après son passage sous le dernier. Les rouleaux étant séparés les uns des autres, laissent échapper la vapeur de l'eau contenue encore dans le linge, qui doit sortir de l'appareil parfaitement sec: pour arriver à ce résultat, on fait passer plusieurs fois les pièces, s'il en est besoin.

L'*Empire Steam Laundry* fabrique elle-même le savon de ses lessives. Dans 50 parties de graisse fondue, on jette une partie de potasse caustique et 7 de soude caustique; le tout est maintenu quelque temps à une température de 50° environ; la saponification est obtenue sans addition d'eau; quand la réaction s'est produite, on laisse refroidir le mélange qui est prêt pour l'usage; mais on se garde bien de livrer le produit aux ouvriers qui pourraient forcer les doses: dans de grandes cuves, on fait, dans l'eau, une solution à 1 0/0 à peu près, et c'est ce liquide qui est employé dans les cylindres laveurs.

Malgré tout cet outillage, une usine de ce genre emploie un grand nombre de bras, ce qui s'explique par la quantité formidable de pièces à manier successivement. On comprend que les modestes buanderies ne puissent lutter avec une pareille organisation; c'est évidemment regrettable; mais il y a une compensation qu'il ne faut pas perdre de vue : le linge qui passe dans une blanchisserie de ce genre en sort parfaitement purifié, ce qui n'arrive pas toujours dans les petits établissements où le travail est nécessairement beaucoup moins régulier.

LA COTE
ET LES PORTS DU TONKIN

I

Au moment où le Tonkin paraît entrer enfin dans une ère plus pacifique et que le delta au moins est délivré du fléau de la piraterie, il nous a paru intéressant d'examiner quelle est la situation de notre nouvelle colonie au point de vue maritime et commercial, et quel est le minimum des travaux que nous avons à exécuter pour pouvoir tirer tout le parti possible de ses ressources industrielles et agricoles.

Une colonie ne vaut que par les ports qu'elle possède. Nous ne parlons pas ici des colonies de peuplement; la France, malheureusement, en possède peu; et, à part l'Algérie et la Tunisie, nos colonies ne sont pour la plupart que des colonies d'exploitation ou de simples points de ravitaillement.

Or, une colonie, pour être *exploitée*, doit pouvoir écouler facilement ses produits, et elle ne le peut, si elle n'a des ports accessibles aux navires de haute mer. A notre époque surtout, où la marine s'est transformée, où les navires de grand tonnage et de fort tirant d'eau accaparent les quatre cinquièmes du commerce maritime, il est indispensable, pour qu'une colonie rapporte à la métropole, qu'elle soit dotée de ports profonds et bien outillés où les grands paquebots puissent entrer commodément, renouveler facilement leur provision de charbon, charger et décharger rapidement leurs marchandises.

La Basse-Cochinchine est chez nous le type de ces colonies d'exploitation qui peuvent faire la fortune des pays qui les possèdent. Largement ouverte au commerce maritime, sillonnée de voies fluviales, munie d'un port de premier ordre comme Saïgon, la Cochinchine a pu, grâce à ces heureuses conditions, devenir rapidement un des greniers d'abondance de l'Extrême-Orient, un des centres principaux du commerce de riz pour l'Indo-Chine et la Chine.

Il n'en est pas de même malheureusement du reste de la péninsule indo-chinoise, que les événements de ces dix dernières années ont fait tomber sous notre protectorat.

La côte d'Annam peut se diviser en deux

parties bien distinctes. La partie Sud, celle qui touche à la Cochinchine, présente des ressources admirables au point de vue maritime. Peu de pays, à notre connaissance, possèdent des baies et des rades aussi belles que Camraigne, Cuà-bè, Hone-Cohe, Vung-gang, Xuandaï. Facilité d'accès, profondeur pour les plus grands navires, rien n'y manque.

Dans l'une d'elles, à Cuà-bè (1), on trouve des profondeurs de dix mètres à toucher la côte, et les plus grands cuirassés pourraient venir s'amarrer aux cocotiers du rivage, dans une eau aussi calme que celle d'un bassin.

Mais, si les beaux ports sont indispensables pour la prospérité d'une colonie d'exploitation, ils ne suffisent pas à créer ces colonies. La côte Sud d'Annam, si bien pourvue qu'elle soit de ports en eau profonde, suffit à peine à nourrir ses habitants. Le pays est montagneux, le sol cultivable est rare, et, par endroits, la chaîne des hautes montagnes qui longe le littoral s'en rapproche jusqu'à baigner le pied de ses contreforts dans le Grand Océan. Les Annamites, toujours ingénieux, ont comparé leur pays au long bambou dont ils se servent pour porter leurs marchandises sur leurs épaules, et aux deux extrémités duquel se trouveraient attachés la Cochinchine et le Tonkin.

Cette partie de la côte de l'Indo-Chine n'a de valeur sérieuse qu'au point de vue militaire; toutes les baies que nous venons d'énumérer forment d'admirables refuges pour nos croiseurs, et, en cas de guerre, pour nos escadres dans les mers de Chine. Situées à l'extrémité orientale du continent indo-chinois, à proximité de la route que suivent tous les paquebots et tous les navires du monde allant des ports de l'Europe aux ports de Chine et du Japon, ces baies ont une valeur stratégique considérable, et si notre nation avait plus de suite dans ses idées, si nous avions su ce que nous faisions et ce que nous voulions faire en conquérant la Cochinchine, au lieu de créer un grand arsenal militaire à Saïgon pour en créer plus tard un second à Haïphong ou à Port-Courbet, nous aurions réservé toutes nos ressources pour ce merveilleux Port-Dayot qui, avec ses deux entrées, l'une sur le large, l'autre sur la grande baie de Vanfong, avec ses criques et ses nombreuses baies, avec ses hautes montagnes qui l'abritent contre un bombardement du large, se prêterait si bien à la création d'un grand port militaire; et nous aurions là maintenant un établissement de premier ordre, un Hong-Kong, un Gibraltar français, qui commanderait les mers de l'Extrême-Orient.

(1) Appelé Port-Dayot sur les cartes marines récentes.

Au nord de Quinhone, la côte de l'Indo-Chine change de nature et d'aspect. Au lieu de ces baies si profondément découpées, nous ne trouvons plus que des plages monotones séparées par des promontoires rocheux; un seul mouillage, la grande baie de Tourane, la plus anciennement connue des mers de Chine. Puis, plus rien sur une étendue de cent cinquante milles, plus une seule baie, plus le moindre refuge pour les navires de mer jusqu'à l'entrée du golfe du Tonkin, où le cap Boung-Quioa forme, avec les îles voisines, un petit mouillage qui, à la rigueur, pourrait servir d'abri momentané à un navire surpris par le mauvais temps.

Nous entrons enfin dans le golfe du Tonkin.

II

Dès le courant du XVII[e] siècle, les côtes du Tonkin étaient visitées par les marchands portugais et hollandais, qui remontaient les fleuves jusqu'aux grandes villes de l'intérieur pour y acheter les soies et les laques. A peu près à la même époque, les prêtres de la Congrégation des Missions Étrangères, nouvellement fondée, s'établissaient dans le pays et y créaient ces intéressantes et vivaces chrétientés qui ont pris dans ces dernières années un si prodigieux essor.

Il n'est rien resté, au point de vue maritime, de ces premiers voyages. On sait que les anciens navigateurs conservaient avec le plus grand soin le secret de leurs découvertes et de leurs connaissances nautiques. Tous leurs efforts tendaient à empêcher les marins des autres nations de leur faire concurrence, et pour cela, ils n'avaient trouvé rien de mieux que de faire le silence le plus complet sur leurs itinéraires et leurs règles de navigation. Aussi ignore-t-on complètement quels étaient leurs ports de relâche, les estuaires par lesquels ils pénétraient dans le delta, les villes auxquelles ils s'arrêtaient dans l'intérieur. Aussi, quand, par suite de la décadence de leurs marines au XVIII[e] siècle, les Portugais et les Hollandais cessèrent de fréquenter ces parages, les côtes du Tonkin redevinrent à peu près aussi inconnues que si elles n'avaient jamais été visitées par des navigateurs européens.

Il en fut ainsi jusqu'au milieu de ce siècle.

En 1831, le commandant La Place, qui dirigeait sur la *Favorite* cette célèbre expédition autour du monde dont faisait partie l'enseigne de vaisseau Pâris, aujourd'hui vice-amiral et membre de

'Institut, après avoir remonté la côte d'Annam du Sud au Nord, s'arrêta un peu à l'ouest du cap Hontseu à l'entrée du golfe du Tonkin. Il avait l'intention de continuer son exploration tout le long de la côte du golfe, mais les mauvais temps continuels qu'il éprouva pendant plusieurs jours au mouillage (on était alors au mois de février, au plus fort de la mousson de Nord-Est) le forcèrent de renoncer à son projet, et il reprit sa route vers l'Est, pour continuer son voyage à travers les mers de Chine et l'Océanie.

En 1849, après la première guerre de Chine, les Anglais eurent occasion de pénétrer pour la première fois dans le golfe du Tonkin. Les îles du Nord étaient alors devenues le repaire d'une quantité prodigieuse de pirates chinois qui s'emparaient des barques annamites, pillaient les villages de la côte, enlevaient les femmes pour les vendre dans les ports chinois du voisinage (1). Leurs brigandages étaient tels que le golfe du Tonkin avait pris le nom de *mer des Pirates*, et il n'y a pas longtemps que les cartes portaient encore au milieu du golfe une *île des Pirates* qui doit être sans doute l'île actuelle de Gao-tao.

Trois petites canonnières anglaises : le *Fury*, la *Columbine* et le *Phlégéton*, qui donnaient la chasse aux pirates dans les mers de Chine, furent amenées à passer le détroit de Haïnan ; elles longèrent la côte Nord du golfe ; pénétrèrent même dans le dédale des Faïtzilong et reconnurent l'existence de la grande baie de ce nom ; puis elles s'engagèrent à la poursuite d'une jonque pirate, qui les conduisit dans l'estuaire du Cua-Cam, la rivière actuelle de Haïphong.

Il est difficile de reconstituer exactement le voyage des marins anglais ; les noms que l'on trouve dans le récit de cette expédition sont absolument différents des noms actuels (2), les positions géographiques données par les Anglais sont rares, et si les latitudes doivent être à peu près exactes, par contre, les longitudes sont tout à fait incertaines. C'est ainsi qu'ils citent le nom d'un village appelé Fokien auquel ils s'arrêtèrent dans le Cua-Cam ; nous n'avons pu identifier ce nom avec aucun des villages actuellement connus. Ils y furent bien reçus, dirent-ils, par les habitants ; on leur parla des mines de charbon situées dans le voisinage, sans doute les mines de Hone-Gay, mais ils n'eurent pas le temps d'aller les visiter.

Dix ans plus tard, lors de l'expédition de Tourane en 1858, l'amiral Rigault de Genouilly, qui commandait les forces françaises et devait un peu plus tard entreprendre la conquête de la Cochinchine, eut son attention attirée vers ces mêmes mines de charbon. Un Français, qui avait longtemps parcouru les mers de Chine et qui suivait l'armée en qualité de fournisseur, M. R..., devenu plus tard un des plus grands négociants de Haïphong (1), parla à l'amiral des facilités que nous aurions à nous établir au Tonkin, des ressources que pourraient nous offrir les mines de charbon de ce pays et il lui proposa de le conduire dans la baie de Hone-Gay ; il y aurait jeté les bases d'un établissement qui aurait été appelé sans doute à un grand avenir. L'amiral hésita. Finalement, il préféra Saïgon, et l'on ne peut pas dire jusqu'à présent qu'il ait eu tort.

Cependant, les sollicitations de M. R... eurent au moins pour résultat de faire entreprendre la reconnaissance du golfe du Tonkin. Aussitôt après la prise de Tourane, l'amiral Rigault de Genouilly envoya le *Catinat*, le *Prégent* et le *Primauguet* qui reprirent le levé de la *Favorite* à l'endroit où l'avait laissé le commandant Laplace, et firent une carte de toute la côte entre le cap Hontseu et l'embouchure du Lakh-huyen à l'entrée des Faïtzilong. Mais cette première reconnaissance était trop rapide et trop insuffisante pour être définitive. Nos officiers n'avaient pénétré nulle part dans l'intérieur. Aussi, dès que les événements de 1872-1873 eurent appelé de nouveau l'attention sur le Tonkin, le gouverneur de la Cochinchine, l'amiral Dupré, fit procéder à un levé détaillé et précis de l'intérieur du delta, et c'est ce levé très complet et très exact qui est resté la base de tous les travaux hydrographiques et topographiques exécutés depuis lors sur la côte du golfe et dans l'intérieur du Tonkin.

III

Les côtes du Tonkin, soumises à notre protectorat, présentent un développement d'environ trois cent vingt milles, soit six cents kilomètres, développement considérable, puisqu'il représente plus du tiers du développement total des côtes

(1) Cet odieux commerce était encore en vigueur il y a quelques années ; ce n'est que par une surveillance incessante qu'on a pu y mettre fin ; et nous ne répondons pas qu'il ne se continue pas encore en secret.

(2) C'est là une difficulté sérieuse de l'exploration de ces pays. Chaque localité a plusieurs noms, chinois, annamites et même japonais ; les marchands japonais ont, en effet, fréquenté ces parages au commencement de ce siècle ; ils en ont été chassés par les pirates, mais les noms qu'ils ont donnés se retrouvaient encore il n'y a pas longtemps sur les cartes.

(1) C'est de lui-même que nous tenons ces détails.

de France qui, de Bayonne à Dunkerque et du cap Creux à Menton, mesurent environ douze cents milles (1). Et encore, ne comptons-nous pas le développement de côtes des îles innombrables qui bordent la partie Nord du golfe, et qui en tripleraient peut-être l'étendue.

Ces côtes peuvent se diviser en trois parties présentant des divisions bien tranchées au point de vue maritime :

1° Au Sud, la côte du Ngé-an et du Tanh-hoa, désignée généralement sous le nom de Tonkin méridional;

2° Au milieu, la côte du Delta;

3° Au Nord, l'archipel des Faïtzilong.

La côte Sud, qui s'étend depuis le cap Boung-Quioa, limite de l'Annam et du Tonkin, jusqu'à l'entrée du Day, est, des trois parties que nous avons énumérées plus haut, la moins intéressante au point de vue maritime. Elle ne présente pas un seul port, pas un refuge sérieux où un navire de quelque importance puisse venir s'abriter par mauvais temps. Elle est formée, en général, de grandes plages de sable, coupées de distance en distance par des massifs montagneux qu'on pourrait prendre de loin pour des îles. Quelques embouchures de rivière rompent de loin en loin l'uniformité de la côte. La plupart n'ont aucune importance pour la navigation maritime. Nous ne ferons exception que pour le Kua-hoï, embouchure de Song-ka, qui arrose un pays magnifique, appelé, croyons-nous, à un grand avenir. Le Song-ka est, en effet, le plus important, après le fleuve Rouge, de tous les fleuves tributaires du golfe du Tonkin. Il prend sa source dans les montagnes du sud de la Chine, et pourrait peut-être constituer une voie commerciale de pénétration dans le Yunnan, analogue au fleuve Rouge et au Mékong.

Quoi qu'il en soit, son embouchure, et c'est là surtout ce qui en fait l'importance, est accessible à la navigation maritime; elle est, en effet, constamment praticable à pleine mer pour des navires de $3^m,50$ de tirant d'eau, et en vive eau pour des navires de $4^m,50$ à 5 mètres. Nul doute que, lorsque le Tonkin aura pris son développement normal, le Kua-hoï ne devienne un centre maritime des plus importants. La capitale du Ngé-an, la ville de Vinh, est située à quelques kilomètres du fleuve, sur un des bras de dérivation du Song-ka; elle serait alors appelée à devenir l'entrepôt commercial de toutes les provinces du Tonkin méridional.

Elle est, en effet, en communication fluviale avec les provinces voisines de Ha-Tinh et du Thanh-hoa, au moyen d'un canal intérieur qui prend naissance près du massif de Boung-Quioa, à la limite du golfe du Tonkin, et court ensuite à peu près parallèlement à la côte, reliant entre eux tous les petits fleuves, toutes les lagunes intérieures jusqu'au delta et, par suite, jusqu'à la Chine. Ce canal serait une artère commerciale des plus importantes si l'on voulait exploiter sérieusement les ressources agricoles et industrielles de notre nouvelle colonie. Elle établirait une voie ininterrompue à travers toutes les provinces du Tonkin méridional, et les mettrait en communication fluviale avec les grandes artères du delta et les estuaires maritimes du Nord. Il conviendrait seulement de le draguer dans certaines parties qui restent à sec, à l'époque des basses eaux; mais ce serait là un travail minime; quelques corvées, fournies par les villages environnants, au besoin par les prisonniers de guerre — toujours nombreux, — en viendraient facilement à bout.

En attendant, le Kua-hoï est, dès maintenant, comme tous les autres estuaires du Tonkin méridional, le centre d'un mouvement de pêche considérable. Toute cette côte est habitée par une population très maritime, qui tire de la mer presque tous ses moyens d'existence. Tous les jours, dans toutes ces rivières, on peut voir, au moment de la pleine mer, entrer ou sortir un grand nombre de sampans (1), de petites jonques, qui s'aventurent parfois jusqu'à dix ou quinze milles au large; ces bateaux sont bien manœuvrés, et très reconnaissables de loin à leurs grandes voiles en nattes en forme d'ailes de papillon. A la fin de la mousson du Sud-Ouest, beaucoup de ces bateaux remontent à Nam-dinh pour faire des provisions de riz, et reviennent dans le Sud avec les premiers souffles de la mousson du Nord-Est.

Le delta du Tonkin est formé de deux parties bien distinctes : les régions purement fluviales ou bassin du fleuve Rouge, au Sud; la partie maritime ou bassin du Thaï-binh, au Nord.

Le fleuve Rouge, qui prend sa source dans les montagnes du Yunnan, au Sud, est le tributaire le plus considérable du golfe du Tonkin; le débit de ses eaux est énorme, et il constitue, de Hong-hoa au Balac (c'est le nom que l'on donne à son

(1) La longueur des côtes du Tonkin est exactement la même que celle des côtes Ouest de France, de Bayonne à la pointe de Penmarch, ou en ligne droite de Brest à Bayonne.

(1) On appelle ainsi des embarcations à fond plat, destinées particulièrement à la navigation des rivières.

embouchure), une voie de communication des plus importantes, que sillonnent incessamment les grosses jonques de commerce annamites et les chaloupes à vapeur des négociants européens et chinois. Malheureusement, ce grand fleuve, au lit si large, à l'aspect si imposant, n'est pas accessible aux navires de mer. Les alluvions qu'il charrie depuis les montagnes de Chine, et qui lui donnent cette teinte terreuse et rougeâtre d'où lui est venu son nom français (1), se déposent à son embouchure en formant ce que les marins appellent une barre.

La théorie de la formation des barres est assez facile à saisir, au moins dans ses grandes lignes. Les matières terreuses, que transportent les rivières, y sont tenues en suspension par le courant propre du fleuve ou, mieux, par les tourbillons que produit le frottement des filets liquides sur les rives et sur le fond; ces tourbillons soulèvent incessamment et ramènent près de la surface les matières solides que leur densité tend à faire tomber au fond. Mais, en arrivant à la mer, la force vive du courant du fleuve est annihilée par les courants côtiers, par les vagues et les vents du large, si peu forts qu'ils soient. La vitesse d'entraînement des particules solides est détruite, et ces particules se déposent toutes à peu près au même endroit, en formant une sorte de bourrelet, d'autant plus élevé et d'autant plus stable que les matières déposées sont plus nombreuses, et que la mer où elles se déposent est plus calme.

Il est facile, en outre, de comprendre que ces dépôts peuvent être partiellement désagrégés et emportés au large par un grand coup de vent ou mieux, par l'action incessante d'un vent fort et régulier. C'est ce qui arrive, par exemple, sur les côtes Ouest de France où la Loire et la Gironde ont des barres relativement peu élevées, par suite de l'action continuelle des vents de Nord-Ouest et de Sud-Ouest. Ces vents, par l'agitation qu'ils provoquent sur les barres, les empêchent de s'exhausser d'une manière trop désastreuse pour la navigation. Mais, dans les mers calmes comme dans le golfe du Tonkin, où les courants côtiers sont faibles, où les vents violents sont rares, rien ne gêne le dépôt des matières solides sur les barres, et celles-ci s'exhaussent de plus en plus en s'étendant en même temps vers le large; en un mot, le delta du fleuve Rouge s'y forme dans les mêmes conditions que le delta du Nil et du Rhône, et le fleuve lui-même reste aussi peu accessible que ces derniers à la navigation de haute mer.

La seule voie maritime que l'on possède pour pénétrer dans cette partie du delta est le Day, qui se jette dans la mer à une vingtaine de milles dans le sud du Cua-Ba-lac. Le Day est pour ainsi dire un canal de dérivation du fleuve Rouge; il s'embranche sur ce dernier, un peu en aval de Sontay; tandis que le courant propre du fleuve Rouge est très violent, celui du Day est très faible; les alluvions entraînées par le premier ne pénètrent qu'avec peine par la voie étroite et tortueuse du second. Celui-ci reste donc libre d'alluvions. Sa barre ne s'exhausse pas, et reste accessible aux navires de deux ou trois mètres de tirant d'eau. Aussi est-il très fréquenté à certaines époques de l'année par les grosses jonques annamites qui viennent à Nam-dinh faire leurs chargements de riz, pour le porter de là dans les provinces plus pauvres de l'Annam et du Tonkin méridional.

(*A suivre.*) P. VIATOR.

(1) Le nom annamite est Song-Ka, qui signifie le grand fleuve: à son embouchure, il change de nom, comme tous les autres fleuves du Tonkin, et devient le Cua-Ba-Lac, *cua* voulant dire *embouchure*.

DÉPOTS DANS LES

PROFONDEURS DES MERS (1)

Sédiments abyssaux des mers.

Jusqu'à ces derniers temps, on n'avait exploré, parmi les sédiments de l'Océan, que ceux qui s'opèrent, comme nous venons de le voir, dans le voisinage des continents et des îles, et les bordent comme des ceintures, sur des largeurs généralement assez faibles, comparativement aux vastes dimensions des mers.

Au delà d'une profondeur de 500 à 600 mètres, les vagues et les courants ne paraissent plus exercer d'effets érosifs. A moins de circonstances exceptionnelles, l'agitation des eaux et les actions mécaniques dont nous sommes témoins dans le voisinage des terres ne se font donc plus guère sentir dans les abîmes. Il résulte, il est vrai, des observations thermométriques du *Challenger* que des eaux froides sont animées d'un mouvement sur les grands fonds de l'Océan, des pôles vers l'équateur; mais ce mouvement est très lent et ne saurait exercer que peu d'influence sur la répartition des sédiments marins.

Sur des milliers de kilomètres, on peut naviguer dans certaines directions, à travers l'Atlantique et le Pacifique, sans y voir affleurer aucune terre et

(1) Suite, voir p. 372.



en constatant partout des profondeurs de plusieurs milliers de mètres. Que se passe-t-il dans ces vastes régions, où les vagues qui agitent la surface ne peuvent exercer d'actions mécaniques sur aucune masse solide? C'est ce qui ne pouvait être connu, ni même soupçonné, avant que des sondages nombreux et répartis sur de grandes étendues eussent fourni leur contingent d'observations. Rapporter des échantillons de fonds situés à plusieurs milliers de mètres de la surface, c'était d'ailleurs une opération difficile; pour la mener à bonne fin, il fallait le secours d'outillages ingénieux, puissants et habilement manœuvrés; l'expédition du *Challenger* a surmonté tous les obstacles.

Bien différents des sédiments marginaux, les fonds des grands bassins océaniques ont reçu des auteurs le nom de pélagiques; nous préférons ici celui d'*abyssaux*, qui rappelle avec plus de précision la grande profondeur qui en constitue le caractère essentiel.

Le premier chapitre de l'ouvrage fait connaître les méthodes employées pour amener les matériaux du fond jusqu'à la surface, puis pour les décrire.

Dans le deuxième chapitre, on expose la nature et la composition des échantillons ainsi obtenus, qui sont au nombre de trois cent cinquante. Des tables synoptiques donnent, pour chacun d'eux, la date à laquelle il a été recueilli, la longitude, la latitude et la profondeur dont il provient, ainsi que la température correspondante de la mer, tant au fond qu'à la surface. D'autres colonnes mentionnent les caractères de ces échantillons, déterminés tant par l'examen à l'œil nu qu'à l'aide du microscope, ainsi que leur analyse chimique. On y trouve aussi d'intéressantes remarques sur la variation dans la nature des dépôts selon les conditions dont ils proviennent.

Après avoir donné une description détaillée de tous les produits ainsi obtenus pendant l'expédition, on examine systématiquement, dans le troisième chapitre, les différentes sortes de dépôts qui sont actuellement en voie de formation.

Le quatrième chapitre est consacré aux débris, coquilles, tests, squelettes ou autres parties dures des organismes marins, le plus souvent microscopiques, de nature calcaire ou siliceuse, qui s'accumulent dans les mers profondes. Ces êtres inférieurs appartiennent principalement à l'embranchement des protozoaires et à la classe des foraminifères, ainsi qu'à des algues telles que des diatomées. Pour la plupart, ils habitaient à proximité de la surface, où on les observe encore sur de vastes étendues et en quantités considérables. Après la mort, leurs dépouilles diverses sont tombées au fond de la mer, et elles s'y sont graduellement superposées.

Quelque digne d'intérêt que soit le rôle de la vie jusque dans les abîmes de la mer, nous laisserons ici cette question de côté pour étudier les substances essentiellement minérales auxquelles ces vestiges organisés sont généralement associés.

Ce qui, avant tout, est à signaler dans les parties centrales des grands bassins océaniques, c'est la disparition graduelle des dépôts terrigènes : ils sont remplacés par des débris volcaniques.

Déjà, en 1856, ce contraste avait été entrevu lors des sondages exécutés dans le nord de l'Atlantique pour l'établissement d'un câble télégraphique entre l'Irlande et Terre-Neuve. L'idée qui s'était d'abord présentée était que les silicates scoriacés rapportés à la surface pouvaient n'être que des cendres de houille, rejetées par les bateaux à vapeur qui sillonnent en grand nombre cette partie de la mer. Mais, un examen plus attentif y fit reconnaître des débris bien caractérisés de ponce et d'obsidienne. Dès lors, on dut les considérer comme des produits rejetés par des volcans, et probablement par les moins éloignés de cette région, ceux de l'Islande, des Açores, des Antilles ou de l'Amérique centrale.

Aujourd'hui, de très nombreux sondages, opérés dans des régions fort diverses, nous apprennent que des produits volcaniques s'étendent généralement sur les grandes profondeurs de l'Océan. Ce sont le plus souvent des matières incohérentes, vitreuses et boursouflées, semblables à celles que l'on désigne depuis longtemps sous le nom de *ponces*, du nom des îles où on les exploitait déjà dans l'antiquité : leur texture spongieuse est due aux gaz et vapeurs qui s'en sont dégagés lorsque la substance n'était pas encore refroidie ou consolidée.

Souvent aussi, les substances que les dragues ont rapportées du fond de la mer sont également de nature vitreuse; mais, au lieu d'être de composition trachytique comme les ponces, elles se rapprochent des basaltes; les menus fragments ou *lapilli* sont de la grosseur d'une noix ou d'un pois.

Il est remarquable que la texture vitreuse, comparativement rare dans les volcans de la terre ferme, soit si fréquente dans les débris volcaniques qui occupent le fond de la mer, comme si elle trouvait dans les éruptions sous-marines des circonstances favorables à sa production.

C'est M. Murray (1) qui, le premier, a, en 1876, signalé l'importance et la place considérable que les substances d'origine volcanique occupent dans les grandes profondeurs.

Mais les caractères originels de ces déjections ignées ont été plus ou moins profondément modifiés en subissant l'action prolongée de l'eau de mer. Tandis que les ponces se sont transformées en une matière terreuse et friable, les *lapilli* pyroxéniques ont produit une substance conservant un éclat brillant, semblable à celle qui a reçu de Sartorius et de Wattershausen le nom de *palagonite*.

Il est des matériaux pierreux, tels que les ponces, qui, à raison de leur porosité, surnagent quelque temps après être arrivés à la surface de la mer,

(1) Communication faite à la Société royale d'Édimbourg.



avant que l'eau, ayant graduellement pénétré dans leurs pores, leur ait fait gagner le fond.

C'est ainsi que le *Challenger* a souvent rencontré dans ses filets des fragments de ponces, de volume variable depuis la tête d'un homme jusqu'à celle d'un grain de moutarde, et habituellement arrondis. Cette ponce avait l'aspect de celle de Lipari, avec des fibres allongées et d'aspect soyeux; les morceaux flottaient isolés à la surface de la mer, recouverts en partie d'animaux marins qui s'étaient fixés à leur surface. La fréquence de ces rencontres s'explique facilement, car la mer reçoit une énorme quantité de pierres de même nature, par beaucoup de rivières qui y affluent: tel est particulièrement le cas en Nouvelle-Zélande, au Japon et dans l'Amérique du Sud.

Comme il est aisé de le comprendre, des matières pulvérulentes en suspension, provenant d'éruptions, ont aussi été observées à la haute mer.

Ajoutons qu'à diverses reprises, des navigateurs ont signalé à la surface de la mer une accumulation de ponces sous forme de nappes flottantes, parfois serrées et assez étendues pour s'opposer à la marche de leur navire. Tel a été le cas en juillet 1878, dans le sud de l'océan Pacifique, d'après le capitaine Turpey, et, d'après le capitaine Harrington, en mars 1879. Quant au *Challenger*, il n'a pas observé, sur son trajet, de ces sortes de radeaux.

Les circonstances qui ont accompagné l'éruption du Krakatau ou Rakata, le 27 août 1883 (1), rendent bien compte de l'abondance des ponces au fond des régions abyssales de la mer.

Lors de ce cataclysme, la prodigieuse abondance de menus matériaux qui ont été apportés au jour était telle que le ciel en était obscurci. Un des témoins raconte : « Le soleil étant au-dessus de notre tête, pas la plus petite lueur du ciel, pas la plus petite trace lumineuse diffuse à l'horizon, et cette affreuse nuit a duré 18 heures. Le navire le *Loudon* se trouvait condamné à rester sur place, devant le péril qui l'attendait. »

Quelques heures plus tard, le 28 août, à 500 kilomètres à l'ouest du détroit de la Sonde, le navire le *Salazie* reçut un orage violent accompagné d'éclairs et de coups de tonnerre effrayants ; après quelques minutes d'intervalle, l'eau fut remplacée pendant 36 heures par du sable qui aveuglait les voyageurs et, bientôt après, par une poussière blanche et impalpable, formée de ponces, de telle sorte qu'au point du jour le navire semblait couvert de neige.

La part importante des déjections volcaniques fragmentaires dans les profondeurs des mers s'explique aisément, comme nous allons le voir.

Pour les volcans situés sur les continents, les matériaux très ténus, connus sous le nom impropre de cendres, et les petites pierrailles ou *lapilli*, en raison de leur ténuité, sont souvent emportés par les courants atmosphériques jusqu'à des distances considérables et gagnent en grande partie la mer, où, finalement, ils se déposent. Le transport de particules très fines n'a, pour ainsi dire, pas de limite, tant pour l'air que pour l'eau qui sont en mouvement.

Outre les volcans subaériens, il en est dont l'orifice ou cratère est sous-marin, de sorte que le fond de la mer est fréquemment le siège d'éruptions. Des sondages récents ont révélé dans le Grand Océan la présence de montagnes isolées et coniques, ayant la forme caractéristique des volcans et s'élevant des profondeurs, sans toutefois atteindre la surface. Quoique les circonstances soient peu favorables à l'observation, les éruptions sous-marines paraissent être nombreuses. Dans beaucoup de cas, ces éruptions se trahissent par des émanations sulfureuses, des colonnes de vapeur d'eau, des projections de cendres, de scories et de ponces. Quelquefois, c'est l'apparition d'îles formées de débris incohérents, qui, plus tard, disparaissent, comme on en a vu dans la Méditerranée, dans l'Atlantique, au voisinage des Açores et dans l'océan Pacifique.

Après l'éruption du Krakatau, un énorme dépôt de ces matériaux incohérents recouvrit tout le pays; son épaisseur, sur un rayon de 15 kilomètres, était de 20 à 40 et quelquefois de 80 mètres. Deux îles : Stears-Eiland et Calmeyer-Eiland, formées par ces déjections, prirent naissance.

En outre, il s'était formé en quelques heures un immense barrage flottant, constitué par des ponces, qui fermait la baie de Kampong dans le détroit de la Sonde. La longueur de ce barrage était d'environ 30 kilomètres, sur une largeur de plus d'un kilomètre et une profondeur de 4 à 5 mètres, soit 150 millions de mètres cubes de projectiles.

On pouvait remarquer alors comment s'opèrent dans la mer l'usure et la trituration de ces matériaux friables qui se pressaient les uns contre les autres. En se choquant et se frottant entre elles, les pierres s'arrondissaient et acquéraient la forme de cailloux roulés qu'offrent généralement les ponces pêchées ou draguées dans l'océan. D'autre part, cette trituration donnait lieu à une multitude de très menues esquilles semblables, d'après l'examen qu'en a fait M. Renard, pour l'aspect et la composition minéralogique, aux ponces pulvérulentes que les dragues rapportent si abondamment des grands fonds.

M. Verbeek estime que le volume total de sable et de cendre de ce formidable cataclysme s'éleva à 18 kilomètres cubes. Quelque énorme que soit ce volume, il est encore dépassé par celui que vomit le Timboro ou Tambora en 1815, volume qui était au moins, dit-on, de 150 kilomètres cubes.

Les bassins océaniques sont très favorablement disposés pour recevoir de beaucoup de points et assez fréquemment des déjections volcaniques : la distribution générale des volcans à la surface du globe explique bien la part considérable qui revient à leurs déjections dans les profondeurs des mers.

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XCVI, p. 1100, 1883.

En effet, le plus grand nombre d'entre eux, environ les 7/8, sont disposés en longues séries linéaires qui contournent l'Océan Pacifique, ainsi que beaucoup d'îles de cet Océan; on a pu comparer le pourtour de cette immense masse d'eau à un anneau de feu où l'action volcanique est à peine interrompue. L'Atlantique présente aussi de nombreux centres d'activité du même genre, soit dans les archipels, soit dans les continents qu'ils bordent.

Il doit donc arriver que les menus matériaux, cendres et *lapilli*, qui jaillissent des évents éruptifs, de notre planète, en raison de leur ténuité, arrivent, pour la plus grande partie, dans les grands océans; s'ils n'y tombent pas directement, ils y sont apportés par les courants de l'atmosphère, et souvent jusqu'à une grande distance de la bouche de sortie.

Substances minérales d'origine extra-terrestre.

Parmi les substances qui ont été rencontrées dans les dépôts des mers profondes, il en est quelques-unes qu'il ne paraît pas aux auteurs possible de rapporter à une origine terrestre. A raison de leur rareté, elles ne forment qu'une portion insignifiante des dépôts; mais l'intérêt qu'elles présentent résulte de l'origine cosmique qu'on est conduit à leur attribuer. Dès 1876, M. Murray a appelé l'attention sur la singularité de ces particules.

Au milieu des parties attirables que le barreau aimanté peut extraire de certaines vases des abîmes, on remarque des globules microscopiques noirs, dont l'intérieur consiste en fer métallique et qui sont revêtus d'une pellicule d'oxyde magnétique. Des traces de cobalt y ont été reconnues.

A ces sphérules métalliques en sont associées d'autres de nature pierreuse; ces dernières sont brunes et d'un éclat bronzé; leur diamètre n'est moyennement que d'un demi-millimètre et n'atteint jamais le double de cette dimension. Un examen au microscope apprend qu'ils ne sont pas parfaitement sphériques, que leur surface, au lieu d'être lisse, est striée, et que leur structure est lamelleuse, affectant une disposition excentrique (1). Les corpuscules dont il s'agit ont donc la texture ainsi que la forme de ceux qui abondent dans les météorites pierreuses et en sont caractéristiques. Comme ces derniers, que Gustave Rose a désignés sous le nom de *chondres*, ils consistent en un silicate appartenant à l'espèce enstatite ou bronzite. Ainsi, il suffit qu'une météorite soit tombée dans la mer et s'y soit désagrégée pour que l'on conçoive la mise en liberté de pareils globules.

Quant aux globules métalliques, ils ressemblent complètement pour l'aspect extérieur à ceux qui prennent naissance lorsque des parcelles de fer s'enflamment en jaillissant dans l'air, par exemple, par le choc du marteau sur l'enclume. Il s'en produit sans doute d'analogues lorsque les météorites lancent des étincelles en traversant l'atmosphère, animées d'une grande vitesse et échauffées jusqu'à l'incandescence. MM. Murray et Renard s'estiment, en conséquence, autorisés à qualifier les poussières métalliques, ainsi que les globules pierreux, de *poussières cosmiques*.

Il résulte d'un grand nombre d'exemples que les poussières cosmiques se rencontrent surtout dans l'argile rouge qui occupe les grandes profondeurs du Pacifique, loin de toute terre continentale. Dans ces conditions, le dépôt ne paraît avoir qu'une faible épaisseur et ne s'opérer qu'avec une lenteur extrême.

Les faits dont nous sommes journellement témoins rendent très compréhensible une collaboration cosmique dans l'édification des dépôts sous-marins.

Chacun a remarqué l'abondance des poussières contenues dans l'atmosphère et qu'un rayon de soleil, traversant une pièce obscure, suffit pour révéler. Ces poussières se manifestent encore dans la couche qui recouvre tous les objets dans un local non habité, et même en pleine campagne, où l'air est relativement tranquille.

On est même de plus en plus unanime pour considérer l'atmosphère comme un véhicule non moins actif que l'eau relativement aux dépôts sédimentaires.

De nombreux observateurs se sont appliqués à dresser le catalogue des matériaux renfermés dans les poussières atmosphériques. Nous n'avons pas à rappeler ici ce qui concerne les corpuscules organiques et organisés, au nombre desquels, comme l'ont montré M. Pasteur et ses élèves, les microbes occupent une place si prépondérante. Ce qui nous intéresse, c'est que des grains minéraux y sont aussi prodigieusement abondants.

Cette partie minérale consiste principalement en très menus débris de roches terrestres que, malgré leur très petite dimension, le microscope permet de déterminer exactement : tels sont le quartz, le calcaire, des silicates volcaniques, le fer oxydulé, dont le diagnostic est assez facile.

En poursuivant ces examens microscopiques, on a été frappé de la rencontre de corpuscules tout à fait différents, par leur forme sphérique, des menus fragments produits, par le concassement des roches. Les corpuscules dont il s'agit ressemblent exactement aux globules creux ou vésicules d'oxyde auxquels donne lieu la combustion vive du fer métallique, par exemple, lorsqu'on se sert de l'ancien briquet ou quand le fer des chevaux étincelle sur le pavé. Il est pourtant légitime de ne pas considérer tous ces globules comme dérivant d'une origine artificielle.

A cet égard, deux ordres de considérations peuvent être invoqués.

Tout d'abord, il est démontré que des blocs

(1) C'est ce que des figures de l'ouvrage représentent très nettement, par exemple, pl. XXIII, fig. 11.

formés de fer métallique ou renfermant des granules de ce métal nous arrivent des espaces célestes et subissent, dans les hautes régions de l'atmosphère, une combustion superficielle. Celle-ci se manifeste par de longues traînées de fumée, souvent persistantes, qui accompagnent les bolides; elles doivent très probablement renfermer des globules analogues à ceux que donne le briquet et le fer des chevaux.

En plusieurs circonstances, on a pu constater l'énorme volume des poussières dont il s'agit par les nuages ou traînées qui ont accompagné l'arrivée de ces corps célestes. A raison de l'importance du fait, nous en citerons quelques exemples.

Lors de la chute de l'holosidère ou fer de Hraschina, près d'Agram (26 mai 1751), on aperçut, après l'explosion, un nuage noir qui persista, dit-on, pendant trois heures et demie après la chute.

Au moment de l'arrivée du fer de Braunau, en Hongrie, qui eut lieu le 14 juillet 1847, beaucoup de personnes, averties par deux violentes détonations, remarquèrent un petit nuage noir, qui s'établit horizontalement, avec accompagnement de violentes détonations; deux globes de feu, qui tombèrent sur le sol, sortirent de ce nuage, qui devint gris, puis se dissipa.

Le bolide qui, le 14 mai 1863, apporta les météorites charbonneuses aux environs d'Orgueil (Tarn-et-Garonne), donna naissance à une gerbe d'étincelles, puis laissa derrière lui une traînée, d'abord lumineuse, qui se transforma en une nébulosité persistante d'une durée de 8 à 10 minutes.

Avant l'explosion du bolide auquel nous sommes redevables des aérolithes tombés, le 9 décembre 1858, à Ausson et à Clarac, près de Montréjeau (Haute-Garonne), on vit un jet considérable de fumée incandescente se dégager du noyau. Un nuage de vapeur blanchâtre se forma au centre de l'explosion, et une traînée des mêmes vapeurs persista, avec ce nuage, sur toute la ligne suivie par le météore.

La chute de l'Aigle, du 26 mai 1803, d'après la narration circonstanciée de Biot, s'annonça par un globe enflammé, accompagné d'une explosion violente qui dura cinq à six minutes: c'était d'abord comme quatre coups de canon, puis une décharge ressemblant à une fusillade. Ce bruit partait d'un petit nuage très élevé et de forme rectangulaire, qui parut immobile tout le temps que dura le phénomène.

(A suivre.) DAUBRÉE.

Le charme de nos études, l'enchantement de la science, si l'on peut ainsi parler, consiste en ce que, partout et toujours, nous pouvons donner la justification de nos principes et la preuve de nos découvertes. PASTEUR.

LES ALCOOLS ET L'HYGIÈNE (1)

Le calvados (eau-de-vie des résidus du cidre) ne mérite pas la réputation mauvaise que Zola s'est plu à lui faire dans la *Joie de vivre*. Quant à l'eau-de-vie de marc, souvent riche en sels de plomb, elle a un goût empyreumatique. Ce goût est dû à l'huile essentielle de pépins de raisin, qui contient des alcools œnanthylique, caprylique, caproïque, propylique, etc. « L'eau-de-vie de marc, dit-on, porte à la férocité. » Cette eau-de-vie est falsifiée avec l'alcool amylique!

Méfiez-vous des eaux-de-vie de marc dans lesquelles le raisin n'est pour rien!

Mais méfiez-vous surtout des cognacs à la sauce allemande. Aromatisés avec des éthers de la série grasse, nitrite d'amyle, etc., ils sont très vénéneux et augmentent encore la toxicité de l'alcool de grains ou de pommes de terre prussien, frauduleusement vendu comme trois-six de vin.

L'huile essentielle de lie de vin se fabrique à Leipzig, en attaquant l'huile de ricin par l'acide nitrique. On éthérifie ce produit avec de l'alcool de betterave, pour obtenir le cognac artificiel allemand.

Quand les alcools sont *bon goût*, leurs propriétés hygiéniques augmentent avec l'âge. Voici l'ordre croissant des alcools :

1° Eau-de-vie de vin;
2° — de cidre ou poiré;
3° — de marc de raisin;
4° — de grains et céréales;
5° — de betterave et mélasse;
6° — de pommes de terre.

L'alcool falsifié durcit et brûle la peau, et surtout les muqueuses, qui sont bien plus sensibles. C'est pour cela que le moment où son ingestion est le plus nuisible, c'est quand l'estomac est vide. Les aliments retardent et atténuent l'action de l'alcool. Il en est de même des liquides gras. Les Anglais qui veulent boire beaucoup à un dîner prennent, avant de le commencer, un potage très gras ou un demi-verre d'huile. Le « egg-nogg » des United-States repose sur le même principe: c'est un composé de rhum, de jaunes d'œufs, de sirop et d'eau chaude, et l'on peut absorber, sans effets sensibles, d'énormes quantités de cette mixture, dont l'abus semble la cause, toutefois, de cette curieuse déformation des doigts, connue sous le nom de « crabclawed » (pince d'écrevisse) et fréquente à New-York..... L'action de l'eau-de-vie et des liqueurs est favorable à petites doses, et lorsque l'estomac est rempli par les aliments. Si vous prenez un petit verre de cognac après un repas, vous facilitez la digestion.

Le cognac pris dans du café chaud est énergiquement absorbé par le torrent circulatoire.

Les alcools dangereux sont ceux qui sont mêlés

(1) Suite, voir p. 336.



d'essence. Les liqueurs de nos pères, le rosolis de Louis XIV, l'eau clairette, la frangipane, le parfait amour, l'eau-de-vie de Dantzig et sur tout le curaçao, n'étaient pas nuisibles. La chartreuse (surtout la verte), riche en essences aromatiques, comme le prouve sa formule bien connue:

Essence de mélisse, d'hysope, de muscade, de girofle.....	2 grammes de chaque.
Essence d'angélique.........	10 gouttes.
— de menthe et d'anis.	20 —
Safran, Q. S. pour colorer.	

est néanmoins hygiénique et recommandable.

Le vespetro, imaginé pour ranimer les forces épuisées de Louis XV, est l'ancêtre direct de la chartreuse actuelle.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 27 Février 1893.

Présidence de M. Lacaze-Duthiers.

L'ostréiculture au laboratoire de Roscoff. — M. de Lacaze-Duthiers donne les résultats, aujourd'hui acquis, de l'essai d'ostréiculture tenté au laboratoire de Roscoff. Il rappelle que ces essais n'ont été entrepris qu'après qu'il a été bien constaté que l'on trouvait dans la mer Roscovite les conditions biologiques nécessaires à la multiplication de ces mollusques; le fait était démontré par la présence d'huîtres, bien venues, disséminées çà et là sous les roches. Dès 1891, on avait reconnu que les huîtres placées dans les eaux du laboratoire avaient pris un développement très rapide. Aujourd'hui, on constate que, outre la taille, elles ont acquis du corps et toute la saveur désirable. Le laboratoire a donc rendu un véritable service aux populations de Roscoff et de l'île de Batz, en leur montrant la possibilité de développer une industrie fort rémunératrice. On a constaté que les huîtres placées dans des conditions telles, qu'elles sont toujours recouvertes par l'eau, ont un développement plus rapide que celles qui sont alternativement couvertes et découvertes par la marée. M. de Lacaze-Duthiers relève le fait à Roscoff, mais croit qu'il serait prématuré d'en tirer aujourd'hui des conclusions générales. Enfin, on a constaté que les huîtres se sont reproduites dans les bassins d'expérience, au moins dans une certaine mesure.

Photographies agrandies de la lune. — M. Bischoffsheim a adressé à M. Faye une série de photographies lunaires provenant de M. Weinek, directeur de l'Observatoire de Prague.

Ces photographies offrent un intérêt réel en ce qu'elles sont des représentations fort agrandies, par une pose très prolongée, des positifs obtenus à l'aide de la grande lunette (36 pouces anglais d'ouverture) de l'Observatoire Lick, au mont Hamilton (Californie). Les premières photographies, obtenues *directement* à cette lunette, sont très belles, mais ne laissent distinguer rien de bien neuf sur la constitution du sol lunaire. Il n'en est pas de même des reproductions agrandies vingt fois après une pose de plusieurs jours. Celles-ci donnent sur la surface de la lune des détails tout nouveaux, sur lesquels M. Faye appelle l'attention des géologues. MM. Fizeau, Mascart, Cornu font des réserves sur l'interprétation de ces clichés qui semblent retouchés. Certaines apparences *vermiculées* offrent une netteté qui est en contradiction manifeste avec l'apparence générale très estompée du cliché lunaire.

De l'urée du sang dans l'éclampsie. — On considère généralement l'éclampsie comme occasionnée par l'insuffisance rénale amenant une sorte d'intoxication urémique. Cependant, M. Butte constate que, dans des cas nombreux, le sang des éclamptiques contient très peu d'urée. Il croit même pouvoir dire que, dans l'éclampsie, si la quantité d'urée contenue dans le sang est de deux fois à deux fois et demi plus grande qu'à l'état normal, la guérison est probable, tandis que la terminaison fatale est presque certaine lorsque le chiffre de l'urée est très voisin du chiffre physiologique. La mort doit également survenir quand l'accumulation de l'urée devient considérable et dépasse cinq à six fois le poids normal.

Cette conclusion, en apparence paradoxale, s'explique par la connaissance des lésions concomitantes du foie. L'organe hépatique contribue à la formation de l'urée. S'il est très altéré, il n'en verse pas dans le sang; s'il est peu altéré et que les reins soient plus atteints, l'urée se produit, mais ne s'élimine pas.

Propriétés du ruthénium fondu. — Des six métaux qui composent le groupe du platine, il en est trois (platine, iridium, palladium) dont les propriétés physiques ont été plus particulièrement examinées par H. Sainte-Claire Deville et Debray. M. A. Joly s'est proposé de compléter l'étude des métaux du groupe, en ce qui concerne les trois métaux plus rares: rhodium, osmium, ruthénium. Il donne aujourd'hui les résultats qu'il a obtenus pour le ruthénium, qui, avec l'osmium, est le plus réfractaire des métaux de platine; grâce à l'emploi de l'arc électrique, il a pu en préparer 3 kilogrammes à l'état de pureté. Le métal, par sa couleur grise, se rapproche plus du fer que du platine; la dureté est comparable à celle de l'iridium: la structure est cristalline, aussi le métal est-il cassant à froid. Chauffé au rouge, dans la flamme du chalumeau oxyhydrique, il se laisse tout d'abord aplatir, puis casse. D'ailleurs, le métal roche fortement au moment de la solidification, et les globules sont presque toujours caverneux. La densité du métal fondu et pulvérisé à 0° et rapportée à l'eau à 4°, est 12,063. Dans des conditions de température identiques, la fusion du ruthénium est obtenue beaucoup plus difficilement que celle du rhodium, dont le point de fusion est un peu supérieur à celui du platine; elle est notablement plus difficile à réaliser que celle de l'iridium (1950°).

Des alcaloïdes de l'huile de foie de morue. — Dans une note présentée récemment à l'Académie, M. J. Bouillot a traité spécialement « De l'action diurétique et uréopoiétique des alcaloïdes de l'huile de foie de morue chez l'homme ».

Il conclut de ses nouvelles recherches que les alcaloïdes de l'huile de foie de morue ne sont pas le résultat d'une fermentation quelconque: ils existent préformés dans le tissu hépatique normal, et on les retrouve dans la bile de la morue.

Il appelle *Pangaduine* le bloc total de ces alcaloïdes. Cette Pangaduine se montre cristallisée au microscope, soluble dans l'alcool à 80°, dans l'eau glycérinée, etc., et donne 3g, 50 0/0 de résidu fixe. Son emploi reste indiqué dans un grand nombre de maladies.

Examen minéralogique et lithologique de la météorite de Kiowa, Kanson. — Malgré les nombreuses études des minéralogistes américains, les météorites découvertes en 1886, auprès de Kiowa, aux États-Unis, étaient encore très incomplètement connues. M. Stanislas Meunier en décrit plusieurs particularités nouvelles. Les plus frappantes sont relatives à certains échantillons, dont toutes les parties originellement métalliques sont transformées en oxyde magnétique de fer. Cette métamorphose suppose la réaction de la vapeur d'eau sur le métal chauffé au rouge, et l'imitation artificielle n'a présenté aucune difficulté. Mais il est facile de comprendre que l'oxydation particulière dont il s'agit n'a pu s'accomplir sur le sol depuis la chute ni durant la traversée de l'atmosphère au moment de l'arrivée du bolide. Elle a donc eu pour théâtre un milieu planétaire autre que la terre, où des jets de vapeur d'eau traversaient les fissures d'assises rocheuses partiellement métalliques et convenablement chauffées. En nous fournissant ainsi des données sur le globe même, dont les météorites sont des débris, les masses *épigènes* de Kiowa apportent une confirmation nouvelle aux vues les plus larges de la géologie comparée.

Sur une sangsue terrestre du Chili. — M. Raphael Blanchard étudie une sangsue terrestre répandue dans le sud du Chili. Cette sangsue ne peut, dit-il, être maintenue dans le genre *Hirudo* et il crée pour elle le nouveau genre *Mesobdella;* ce nom rappelle que l'espèce en question est intermédiaire à deux groupes différents. Elle doit donc porter désormais le nom de *Mesobdella brevis* (Grube).

Par ses caractères ambigus, la *Mesobdella brevis* relie d'une façon remarquable les Glossiphonides aux Hirudinides. Parmi ces dernières, elle se rapproche le plus des Hémadipsines, tant par son genre de vie que par la disposition de ses yeux ; mais elle s'en distingue nettement, comme de toutes les autres Hirudinides, par le haut degré de condensation atteint par ses somites. L'existence de cette forme intermédiaire démontre que les deux familles envisagées ici dérivent d'une souche commune, dont les Glossiphonides ont apparemment moins dévié que les Hirudinides.

M. Lépine a démontré dans une précédente note que l'extrait aqueux de divers organes, mis en contact avec une petite proportion de peptone, transforme cette dernière en sucre. Il expose dans ses détails la méthode grâce à laquelle, avec la collaboration de M. Metroz, il est arrivé à déterminer l'énergie de leur pouvoir peptosaccharifiant. — Note de M. Riquier sur le problème général de l'intégration. — Sur certaines équations différentielles du premier ordre. Note de M. Vessiot. — Un théorème que M. Amigues avait présenté à l'Académie dans une note sur une généralisation de la Série de Lagrange se trouve dans un mémoire de M. Rouché; M. Amigues s'empresse de le signaler. — M. Hinrichs expose que les déterminations de Stas sur le poids atomique du plomb présentent la même erreur systématique qu'il a montrée dans ses travaux sur le chlorate; elles donnent des valeurs du poids atomique qui sont fonction du poids absolu du plomb employé. — Sur les aldéhydes des terpènes. Note de M. A. Étard. — Sur la constitution des phénathes alcalins hydratés. Note de M. de Forcrand. — MM. Chevreux et de Guerne ont eu l'heureuse chance de pouvoir observer en pleine mer des vertébrés pélagiques dans leurs conditions normales d'existence. Dans les campagnes de *l'Hirondelle,* de *l'Actif* et de la *Melita,* dans la Méditerranée, ils ont eu l'occasion de prendre des tortues dont les carapaces portaient des crustacés et cirrhipèdes qu'ils ont étudiés et classés.

BIBLIOGRAPHIE

Éléments de Philosophie: t. Ier, *Psychologie* (310 p.); t IIe : *Logique, métaphysique, morale, histoire de la philosophie, dissertations* (675 p.), par M. G. L. Fonsegrive. Paris, Picard et Kaan.

Concilier Aristote avec la science moderne, dégager la scolastique de ses aridités pour la rendre plus acceptable à tous, et offrir un enseignement ainsi puisé aux sources les plus pures, en un langage limpide et vraiment français, n'est-ce pas un idéal capable de tenter les maîtres qui veulent initier la jeunesse aux problèmes de la philosophie? Cet idéal, M. Fonsegrive, non seulement l'a poursuivi avec une ardeur digne d'éloges, mais l'a réalisé dans une large mesure. L'auteur des *Éléments de Philosophie* est un des professeurs de l'Université qu'un talent incontesté a mis de bonne heure en relief, et dont l'indépendance vis-à-vis des idoles chères à l'*Alma mater* et les idées franchement catholiques rendent les livres recommandables aux établissements religieux.

Les Éléments de Philosophie ne laissent de côté aucune des questions agitées par la philosophie contemporaine. Les leçons sur les *Images*, la *Perception*, l'*Art*, la *Personne* en psychologie; celles sur l'*Esprit scientifique*, la *Méthode de la science sociale*, en logique; les chapitres sur la nature de la métaphysique, le *Criticisme*, le *Positivisme*, le *Mécanisme*, et la *Causalité* en métaphysique; la *Morale* et la *Métaphysique*, l'*Intention* en morale montrent plus particulièrement les mérites de l'ouvrage, et ses avantages sur une foule d'autres cours du même genre. Nous avons constaté avec plaisir que l'auteur n'a pas craint de placer, comme la raison l'indique, la métaphysique avant la morale dont elle est l'une des bases, rompant ainsi avec l'ordre du programme ministériel, ordre qui est à lui seul une déclaration en faveur de la morale indépendante. De même, de la bibliographie fort intéressante et très complète d'ailleurs, qui suit chaque leçon, n'ont pas été exclus les docteurs et les écrivains catholiques trop dédaignés jusqu'à ce jour par une foule de philosophes même chrétiens.

Ajoutons que l'ouvrage se termine par une courte histoire de la philosophie, et de nombreux sujets

de dissertations donnés, soit à la Sorbonne, soit dans les Facultés de province.

Bref, les deux volumes de M. Fonsegrive nous paraissent, malgré quelques discussions peut-être trop subtiles pour des intelligences de seize ans, pouvoir être introduits, avec de sérieux avantages, dans l'enseignement classique.

La mort et les accidents causés par les courants électriques de haute tension, par le Dr Francis Biraud, 1 vol., chez Masson, Paris.

. On voit se multiplier chaque jour les applications de l'électricité aux besoins de la vie journalière ou de l'industrie, et le nombre des villes ou villages éclairés électriquement devient plus grand de jour en jour. L'emploi des courants à haute tension a amené des accidents. M. Francis Biraud en étudie la genèse et cherche les moyens qui pourraient être employés pour les éviter. Il a utilisé pour son travail les résultats d'une enquête personnelle fort bien conduite, et le compte rendu des travaux d'une Commission que l'État de New-York institua en 1890, pour étudier la question et fournir un rapport sur les règlements à adopter. Le mécanisme de la mort par les courants à haute tension n'est pas encore parfaitement connu; mais, l'influence de la forme de l'onde est considérable. Dans la classe des courants alternatifs, on trouve toute une catégorie de courants, les courants de haute fréquence et de haute tension, dont l'innocuité est complète.

Ce travail très intéressant contient des documents utiles qu'on sera très heureux de trouver ainsi réunis et judicieusement coordonnés.

Petite chirurgie de Jamain, par F. Terrier et M. Péraire, 1856, grand in-18 de 786 pages. Paris, Alcan.

La petite chirurgie de Jamain est un livre classique avec lequel se sont instruites de nombreuses générations de médecins. Le Pr F. Terrier, avec le concours de l'un de ses élèves, le Dr Péraire, vient d'en publier une nouvelle édition.

L'application usuelle des méthodes antiseptiques et aseptiques nécessitait une refonte générale de cet ouvrage, et nul mieux que M. Terrier qui, depuis de longues années déjà, use avec rigueur des procédés antiseptiques, n'était à même de vulgariser ceux-ci et d'en montrer les applications faciles aux opérations dites de *petite chirurgie*. MM. Terrier et Péraire ont fait un livre complètement nouveau et, en conservant le plan tracé par Jamain, ils lui ont laissé les caractères de simplicité et de clarté qui lui maintiendront son légitime succès.

Nouvel élévateur de liquides par l'air comprimé, par Paul Kestner. Lille, imprimerie Danel.

Les monte-jus par l'air comprimé, ordinairement installés dans les usines, notamment dans les usines de produits chimiques, présentent certains inconvénients d'ordre économique; les uns exigent la présence continuelle d'un ouvrier pour la manœuvre des robinets d'arrivée du liquide et de l'air en temps utile; les autres, automatiques, ne fonctionnent qu'avec une dépense considérable d'air comprimé qui va jusqu'à quatre fois, et même plus celle qui serait nécessaire.

M. Kestner a imaginé une disposition qui remédie à ce grave inconvénient. Une soupape, mise en jeu par un flotteur, ferme l'entrée du liquide dès que le réservoir de refoulement est rempli. L'air comprimé, qui refoule le liquide, la maintient sous son siège jusqu'au moment où le réservoir est vide; alors, elle retombe par son propre poids et obture le tube d'arrivée de l'air comprimé, tandis que l'entrée du liquide redevenant libre, le réservoir se remplit de nouveau; le liquide arrivé à hauteur voulue, la soupape se soulève, ferme l'entrée du liquide, dégage celle de l'air comprimé, et une nouvelle phase se produit. Le mouvement est automatique, et il n'y a pour ainsi dire aucune perte de force.

Bulletin de la Société libre d'émulation du commerce et de l'industrie de la Seine-Inférieure. — Exercice 1891-1892 (première partie), 1 vol. in-8°. Rouen, E. Cagniard.

Ce volume, rédigé avec le soin que nous avons déjà remarqué dans ses aînés, contient une dizaine de mémoires dont la liste serait une manifestation exacte du caractère rouennais, à la fois positif et artistique. Après les préliminaires d'usage, il débute par un excellent résumé des observations météorologiques faites à Rouen, en 1891. Mais le plat de résistance est une étude historique et littéraire de M. J. Noury, sur une Rouennaise du XVIIe siècle, Marie Desmares, plus connue sous le nom de son mari Champmeslé. Ce mémoire ne compte pas moins de 173 pages; il est fort intéressant et sera lu avec fruit par tous ceux qui ont à étudier Racine dont, la Champmeslé interpréta la première les principaux rôles. Les hommes de lettres liront également avec plaisir le récit fait par M. G. Granier d'un voyage à Serlios par trois Rouennais. Quoique moins étendus, les autres mémoires sont loin de manquer d'intérêt.

La bibliothèque du photographe, en français, italien, anglais, allemand, espagnol, par MM. A. Buguet et L. Gioppi. Société d'édition scientifique, 4, rue Antoine-Dubois.

Ce petit volume est une bibliographie aussi complète que possible, et méthodique, des nombreux ouvrages parus sur la photographie. Il est inutile d'insister sur l'utilité d'un recueil de ce genre. Les auteurs font appel à leurs lecteurs pour leur indiquer les omissions qui pourraient subsister dans ce catalogue.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simple renseignement et n'impliquent pas une approbation.

American Machinist (*23 février*). — Machine Tool work, W. D. Forbes. — Cost of machine work, Frank G. Hobart. — On the cultivation of inventive capacity by the solution of constructive problems, Leicester Allen. — Rubber pattern work, John T. Usher. — Guess and try in a machine shop.

Annales Industrielles (*12 février*). — Pulsomètre système W. P. Theermann et J. B. Foxwell, M. R. — Etude sur les métiers à filer le lin, Alfred Renouard. — Cabestan électrique multipolaire, G. H. — Les opérations de voirie à exécuter dans Paris, Rambaud. — Le budget des travaux publics de 1893 devant la Chambre, Camille Grollet.

Astronomie (*mars*). — Observations de Jupiter faites à l'Observatoire de Juvisy, à Bruxelles et en Espagne. — Le nouveau satellite de Jupiter, Camille Flammarion. — Saturne en 1892, J. Guillaume. — La circulation des vents à la surface du globe, A. Duponchel.

Bulletin de la Société française de photographie (*15 février*). — Dispositif de M. Motteroz pour réduire ou agrandir un dessin, Ch. Gravier. — Sur le procédé aux sels manganiques, Auguste et Louis Lumière. — Nouvelle application de la photographie à la lithographie, L. M.

Ciel et Terre (*1er mars*). — Une expérience d'électroculture, E. Lagrange. — Sur la décroissance de la température dans l'air avec la hauteur, A. Angot.

Civilta cattolica (*4 mars*). — Leone XIII ed il designo Bonacci. — La Roma della lupa e la Roma dell'agnello. — Indole degli agenti dello spiritismo. — Al domani del diluvio. — Rivista della stampa.

Electrical engineer (*3 mars*). — On testing and working altenators, W. M. Mordey. — The « series method » as applied to the technical professions, Howard Swan.

Électricité (*2 mars*). — La théorie électromagnétique de la lumière et les expériences de M. Hertz, J. Blondin. — La reproduction du diamant et les fours électriques, A. Rigaut. — Les isolants industriels, A. Hess. — Les turbines électriques.

Étangs et rivières (*1er mars*). — La ligne, C. de Lamarche. — La culture de la carpe et le procédé Dubisch, A. d'Audeville. — Alevinage, A. d'A. — Les oiseaux ichtyophages, H. d'Hugo.

Génie civil (*4 mars*). — Revue mensuelle, Max de Nansouty. — Ventilateurs centripètes à ailes paraboliques excentrées, F. Desquiens. — Une expérience sur la caléfaction de l'eau, J. Thoulet. — Les questions ouvrières, Max Duchanoy.

Journal d'agriculture pratique (*2 mars*). — Révision des systèmes de culture, E. Lecouteux. — Expériences sur la culture des pommes de terre, Lechartier. — La race bovine marchoise, Dr Hector George. — La classe des Durhams au concours de Paris, W. Housmam.

Journal de l'Agriculture (*4 mars*). — Une exploitation agricole en Russie, J. Benard. — Police sanitaire des animaux; l'indemnité dans le cas de maladies contagieuses, C. Teyssandier. — Les machines au concours de Paris (III), Henry Sagnier. — Les meilleurs variétés de pommes de terre industrielles, Fl. Desprez.

Journal des brasseurs (*5 mars*). — Articles sur le maltage et le brassage, Dr A. Bauer. — Les bières éventées; moyen de les améliorer.

Journal des savants (*février*). — L'esthétique d'Aristote et de ses successeurs par Ch. Bénard, Ch. Lévêque. — Loi et coutume dans les pays du Caucase par Maxime Kovaleski, R. Dareste. — Die gottinger Haudschrift von Thomas Basin's Geschichte Karl's VII und Ludwig's XI, von Wilhelm Meyer, Léopold Delisle. — Histoire des princes de Condé pendant les XVIe et XVIIe siècles par M. le duc d'Aumale, H. Wallon. — Hexaméron d'André, fils de Limon, par M. Gertz, B. Hauréau.

Journal of the Society of arts (*3 mars*). — Wall-papers and stencilling, R. Spence. — Tele-photography, Dallmeyer.

Knowledge (*1er mars*). — Caterpillars, E. A. Butler. — Deap sea deposits, Rev. H. N. Hutchinson. — On certain low-lying meteors, Charles Tomlinson. — The Argus region of the milky way, A. C. Ranyard.

La Nature (*4 mars*). — Le viaduc de Pecos aux États-Unis. — Un grand match vélocipédique, L. Baudry de Saunier. — Origine des jeux, Dr Ernest Martin. — L'élevage et le commerce des serins, Daniel Bellet. — Fabrication des vélocipèdes, Gaston Cornié. — Expériences d'électricité, G. Mareschal.

Monde des Plantes (*1er mars*). — Les onagrariées, H. Léveillé. — Sur la délimitation spécifique et géographique de Jussieua repens et J. diffusa, F. de Mueller. — Un ascomycète parasite des polytrics, A. Acloque. — La culture et le commerce des fleurs dans les Alpes-Maritimes (suite), E. Deschamps. — Toute l'Inde ou Guide du botaniste aux Indes, H. Léveillé.

Moniteur Industriel (*28 février*). — Canons courts, d'Arthaud. — Nouveau procédé du soudage pour l'aluminium et divers autres métaux, J. Novel. — Note sur les accidents des générateurs de vapeur multitubulaires, Schmidt. — Essais sur l'emploi du bisulfite de chaux en sucrerie, Lachaux.

Prometheus (*3 mars*). — Die Immunitat und ihre Ursachen, Dr A. Neuburger. — Die Monier-Bauwuise, G. van Muyden.

Revue de chimie industrielle (*15 février*). — Les établissements de teinture et apprêts Chappat et Cie, à Clichy-la-Garenne, Henry Mamy. — Ferro-nickel. — La teinture du ciment, A. M. Villon. — L'analyse des alcools au permanganate de potasse, L. de la Roque.

Revue de la science nouvelle (*1er mars*). — Psychologie thomiste de M. Domet de Vorges, Ed. Gasc-Desfossés.

Revue des sciences naturelles appliquées (*5 mars*). — Nos alliés contre les sauterelles, J. Forest. — L'olafsfjord d'Islande, Amédée Berthoule. — Insectes qui attaquent les substances alimentaires; moyens de destruction, M. Decaux.

Questions actuelles (*5 mars 1893*). — Discours de N. T. S.-P. Léon XIII aux pèlerins italiens. — S. S. Léon XIII et les Arméniens catholiques. — L'inscription d'Abercius. — Arrêt de la Cour d'appel d'Amiens sur le droit d'hériter pour le Saint-Siège. — Arrêt de la Cour de cassation sur l'affaire de Mgr Cazet. — Syndicat des patrons catholiques du Nord. — La question du Mékong.

Science pour tous (*4 mars*). — La glace et les substances alimentaires. — L'éclipse du soleil du 16 avril 1893. Impression simultanée de deux surfaces sensibles, Albert Reyner.

Sciences et commerce (*5 mars*). — Le moteur à vapeur d'éther de M. de Susini appliqué à la production de l'électricité, M. B. — La traction électrique dans les mines.

Scientific american (*18 février*). — The glacial period, RALPH S. TARR. — Notes on the sugar industry in Cuba, HUMPHREY J. KIELY. — (*Supplément.*) — J. J. Heilmann's electric ralway system. — A volatile series of metallic compounds, C. F. TOWNSEND. — The different methods of dyeing wool, MAX BREITER. — A Chinese system of gold mining, HENRY.

Yacht (*4 mars*). — Le budget de la marine anglaise, E. WEYL. — Le « Katahdin », bélier garde-côtes américain, V. G.

PROBLÈME

Solution de la question du n° 420 (p. 349).

Dans une parabole de paramètre p, un triangle est formé par une corde MM′ passant par le foyer et par les lignes qui joignent ses extrémités au sommet A de la courbe. La médiane m de ce triangle, passant par le sommet A, est donnée; on demande de déterminer la corde (par la géométrie élémentaire).

Supposons le problème résolu : soit MM′ la corde cherchée, AN la médiane m donnée du triangle MAM′.

Si par N, milieu de la corde, on mène le diamètre NB, la tangente à la courbe, en B, sera parallèle à MM′.

Cette tangente BD est bissectrice de l'angle CBF, par suite, FN est bissectrice de l'angle BFS, formé par l'axe et le rayon vecteur au point de tangence et FB = FD = BN = BC.

Le point N devra se trouver en même temps sur la circonférence décrite de A comme centre, avec AN pour rayon, et aussi sur la ligne déterminée par la suite des points que l'on obtient en menant différents diamètres parallèles à l'axe, et en y portant, à partir du point de rencontre avec la parabole, la longueur du rayon vecteur en ce point.

La courbe ainsi obtenue est une nouvelle parabole qui a pour sommet le foyer F de la première, et pour foyer f, Ff étant égal à $\frac{AF}{2}$; oE est sa directrice.

Cette courbe est une parabole. En effet, considérons un quelconque de ses points, N; il est facile de démontrer que $fN = NE$.

Abaissons les perpendiculaires NS et BR; rappelons que, par construction, FB = BC = BN = RS; posons : $OF = p$.

On a : $fN^2 = NS^2 + fS^2 = BR^2 + (OS - Of)^2$

$$= 2p \times AR + \left(2FB - \frac{5p}{4}\right)^2$$

$$= 2p\left(FB - \frac{p}{2}\right) + \left(2FB - \frac{5p}{4}\right)^2$$

en opérant :

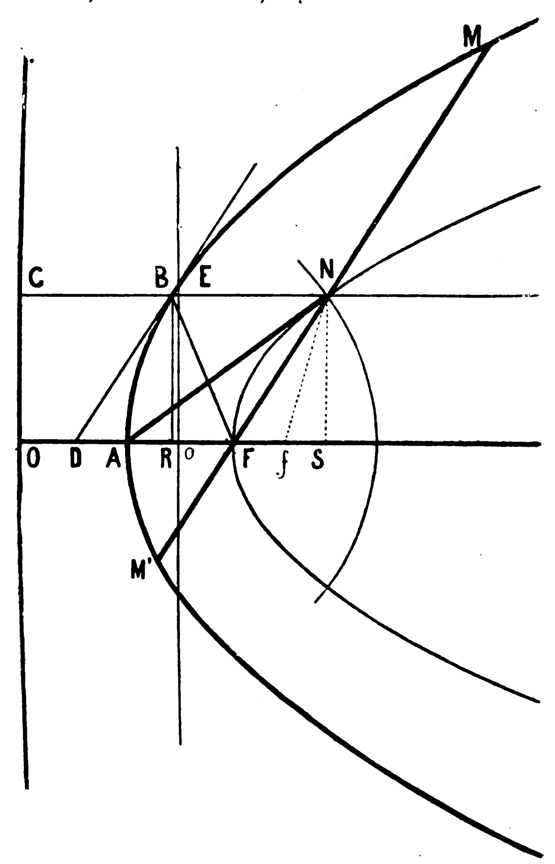
$$fN = 2FB - \frac{3p}{4}$$

d'autre part : $NE = NC - Oo = 2FB - \frac{3p}{4}$

donc : $fN = NE$ *c.q.f.d.*

Le point N étant connu, les points M et M′ sont déterminés.

On voit que le problème n'est possible que si la médiane est égale à la distance du sommet au foyer, ou plus grande. Dans le premier cas, il n'y a qu'une solution; dans le second, il y en a deux.



Il est à remarquer que les tangentes à la parabole en M et M′ se rencontrent sur l'axe en C, où elles forment un angle droit; que la ligne CF est perpendiculaire à MM′ et que CN, étant la médiane du triangle rectangle CMM′, est égale à $\frac{MM'}{2}$.

On comprend qu'il est inutile de construire la parabole intérieure pour trouver le point N. Les données acquises permettent de calculer très simplement les différentes lignes en fonction de p et de m.

On trouvera, par exemple :

$$CN \text{ ou } OS = \frac{\sqrt{4m^2 + 3p^2}}{2} = MN.$$

Il n'est pas même nécessaire que la première parabole soit tracée. Si elle est déterminée par son foyer et son origine, on pourra obtenir le point N et, par conséquent, la direction de la corde MM′. Si de N comme centre, avec CN pour rayon, on décrit un cercle, celui-ci sera tangent à la directrice et coupera la ligne MM′ en deux points M et M′ qui seront des points de la parabole.

MM. Clary, à Paris, et X Y Z, à Guéret, nous ont envoyé des solutions intéressantes et très discutées.

FORMULAIRE

Fabrication du papier d'Arménie. — Le Dr Bidonnard, chimiste à Paris, communique à la *Nature* les procédés suivants pour la fabrication du papier d'Arménie :

Deux opérations sont nécessaires : 1° la nitrification du papier ; 2° l'aromatisation. — *Nitrification.* Prenez du papier blanc sans colle, trempez-le dans une solution saturée à froid de nitrate de potasse et faites sécher en l'étendant sur des cordes. — *Aromatisation.* Quand le papier est bien sec, on le replonge dans la teinture aromatique préparée comme ci-dessous, on laisse de nouveau sécher et l'on découpe en banderoles d'un centimètre de large environ. — Voici plusieurs formules très appréciées : musc, 10 grammes ; essence de roses, 4 ; benjoin, 100 ; myrrhe, 12 ; iris de Florence, 250 ; alcool à 80°, 300 ; laissez macérer un mois et filtrez. — Autre teinture aromatique : benjoin en larmes, 80 grammes ; baume de tolu, 20 ; storax en pain, 20 ; bois de santal citrin, 20 ; myrrhe, 10 ; cascarille, 20 ; musc 1 ; alcool à 80°, 200 ; laissez macérer un mois et filtrez. On peut, suivant les goûts, ajouter aux formules précédentes des essences de fleurs d'oranger ou de différentes plantes ou encore des teintures concentrées de vanille ou d'héliotrope.

Mastic dur inaltérable. — Mêler ensemble, en y ajoutant assez d'huile de lin pour donner une consistance de plâtre gâché, 93 parties de brique pilée ou d'argile bien cuite, et 7 parties de litharge. Avoir soin de pulvériser d'abord la brique et la litharge en poudre bien fine. Lorsque le mélange est fait et que vous désirez l'appliquer, il vous faut d'abord mouiller, à l'aide d'une éponge, la partie à enduire, puis on applique le mastic à la manière du plâtre. S'il se produit quelques fissures, les boucher ; au bout de 4 ou 5 jours au plus, le mastic devient solide et inusable. Il est tellement dur qu'il raye le fer. Il peut servir pour couvrir les terrasses, faire les revêtements de bassin, souder les pierres, et, partant, s'opposer à l'infiltration des eaux.

PETITE CORRESPONDANCE

Le *télémètre Souchier*, dont on a oublié de signaler le fabricant dans le dernier numéro, est construit par la maison Balbreck, 81, boulevard Montparnasse, à Paris (17 fr.).

La couveuse Sartorius, à Gottingen, Allemagne. Cette adresse suffit.

M. R., à Paris. — On a renouvelé l'envoi qui avait été fait ; j'espère qu'on aura mieux réussi. — Les fascicules spéciaux de l'Encyclopédie de chimie, publiée à la librairie Dunod, répondraient, sans doute, au premier désir exprimé. Le manuel de l'Encyclopédie des *Aide-mémoire*, *Textiles végétaux* de Lecomte (Gauthier-Villars), répondrait au second, surtout par la bibliographie très complète qui le termine.

Une mère de famille, à A. — Nos remerciements ; ce nous est une grande satisfaction de savoir que cette modeste correspondance a pu être de quelque utilité pour l'un de vos enfants. — Nous ne pourrons donner satisfaction à votre aimable requête avant le mois de mai.

M. M., à P. — Chaque volume de cette collection coûte invariablement 2 fr. 50, broché, et 3 francs cartonné.

M. Le F., à P. — Les 99 spires indiquées à la page 423 sont, en effet, le résultat d'une coquille, classique d'ailleurs ; chaque fois qu'un auteur écrit *quelque* en abrégé, par q. q., les compositeurs mettent invariablement deux 9.

Jersey. — Nous ne connaissons pas d'autre moyen que l'eau, qu'il vaut mieux employer chaude parce que, souvent, on a ajouté de la gélatine à la colle d'amidon. Les photographies ne craignent pas les bains prolongés ; pour les obtenir, on les a soumises à des lavages de plusieurs heures. Quelquefois, les épreuves sont collées à l'albumine et satinées au fer chaud ; il n'y a alors d'autre moyen, pour les détacher, que de détruire par parties le support, bien détrempé d'avance.

M. D., à R. — Le papier gommé ne s'enroule pas en séchant, quand on a mis un peu de glycérine dans la gomme. C'est un procédé très employé.

O. J. M. A. — Vous trouverez des instructions plus complètes sur l'emploi des lanternes à projection dans les ouvrages spéciaux, dont voici quelques titres : *La pratique des projections*, de Fourtier (2 fr. 75), *L'art des projections*, Moigno (3 fr.), chez Gauthier-Villars ; ou : *Instruction pratique sur l'emploi des appareils de projection* Molteni (3 fr.) ; *Les projections et l'enseignement primaire*, Meunier (1 fr.) ; ces deux derniers ouvrages chez Molteni, 44, rue du Château-d'Eau. — L'adresse demandée : quai Voltaire, 33.

M. de Saint-G., à P. — La réponse est donnée ci-dessus.

M. T., à B. — Nous ne connaissons pas cette publication ; nous allons nous renseigner.

M. L., à Saint-L. — Le pyropapier est une nitrocellulose, qui a été employée comme amorce ; nous croyons qu'il n'est plus en usage. — Le *Wolken atlas* de M. Hildebrandson est publié à Hambourg ; il coûte 15 francs. La librairie Klincksieck, 11, rue de Lille, doit pouvoir le procurer. — Nos remerciements pour la note reçue, qui sera utilisée.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Une erreur de 31 470 000 000 000 de kilomètres. — Une communication, insérée ici, sans contrôle, dans le N° du 11 mars, contient des erreurs formidables, qui soulèvent, à juste titre, de nombreuses observations; nous devons faire notre *meâ culpâ* de notre négligence et rectifier les chiffres erronés qui ont été indiqués.

On disait que M. Harold a trouvé 0",97 pour la parallaxe de β du Cygne, et on en déduisait des données qui sont monstrueusement inexactes, puisqu'elles auraient mis cette étoile dans notre système solaire.

La parallaxe trouvée par M. Harold met β du Cygne à 31 472 milliards de kilomètres du Soleil, et le chapelet de globes terrestres qui représente cette distance aurait environ 2470 millions de grains; on voit que la différence avec ce qui a été dit vaut qu'on la signale.

β du Cygne n'en reste pas moins notre plus proche voisine dans le monde des étoiles. α du Centaure, qui avait cette réputation jusque-là, est à 33 550 milliards de kilomètres.

ÉLECTRICITÉ

L'électricité à bon marché. — On se plaint généralement que l'électricité ne donne qu'un éclairage de luxe; et, en effet, au taux auquel la vendent les Compagnies actuellement existantes dans les grandes villes, ces plaintes ne sont que trop justifiées. Il en est autrement quand on dispose d'une chute d'eau, et deux exemples, pris en Italie, font voir que l'on peut, dans ces cas, donner la lumière à un taux que nulle autre source d'éclairage ne peut atteindre.

La petite commune de Tagliacozzo, dans les Abruzzes, située sur les rives du défunt lac Fucino, (c'est bien l'adjectif qu'on peut lui appliquer, depuis que le prince Torlonia l'a desséché comme un vulgaire marais), a installé pour son propre compte la lumière électrique, en utilisant à cet effet une des nombreuses chutes d'eau qui sillonnent son territoire. Au lieu de s'embarrasser d'un grand nombre d'appareils de mesure, toujours coûteux, délicats et d'un entretien difficile, elle a donné toutes ses lampes à forfait. Les habitants payent 0 fr. 05 par lampe et par soirée, avec une consommation illimitée. Le seul frein, sagement mis pour empêcher le gaspillage, est que le particulier doit remplacer à ses frais la lampe qui est usée.

Cet exemple n'est pas isolé. La ville de Terni commence à utiliser pour l'éclairage électrique ses magnifiques chutes, qui rivalisent avec celles de Tivoli, et qui, comme celles-ci, ont été souvent reproduites par la gravure. Imitant Tagliacozzo, elle donne sa lumière électrique, lampe de dix bougies, à 0 fr. 05 la nuit.

A l'Exposition de 1867, on s'arrêtait devant une modification de la lampe classique, qui pouvait se transformer en veilleuse, et ne brûlait que 0 fr. 05 d'huile par soirée. Le peuple l'avait baptisée d'un nom bien original: on l'appelait la lampe pour un. L'électricité prend aujourd'hui la place de ce modeste flambeau. Comme lui, elle ne coûte que la modique somme d'une obole, mais c'est une partie du soleil qui, maintenant, resplendit dans la chambre de l'ouvrier et la chaumière du pauvre.

Sous ce point de vue, cette innovation ne devait point être oubliée. Dr A. B.

L'invention du paratonnerre. — L'*Electrical Review*, de Londres, signale un précurseur de Franklin. Procopius Diwisch, professeur de philosophie au lycée de Luka (Bohême), et qui vécut de 1696 à 1765, aurait établi le premier paratonnerre, le 15 juin 1754. Comme Franklin, Diwisch aurait eu contre lui et les préjugés populaires et les savants

officiels de l'époque; mais moins heureux que l'illustre Américain, il aurait été contraint, en 1756, d'enlever son paratonnerre, auquel les paysans attribuaient la sécheresse terrible qui signala l'été de cette année.

Il ne faut pas oublier cependant que, si Franklin construisit seulement en 1755 son premier paratonnerre, il avait indiqué, dès 1749, les expériences à faire pour soutirer aux nuages orageux leur électricité au moyen de pointes métalliques.

PHYSIOLOGIE

Nouvelle loi fondamentale de la nutrition; source de la puissance musculaire. — Le grand physiologiste allemand, E. Pflüger, a étudié dans une série de mémoires fort développés les lois de la nutrition et la source de la force musculaire. Ses recherches l'ont conduit à des conclusions contraires aux lois formulées par Pettenkofer et Woit, à la suite de leurs propres expériences.

En voici les résultats principaux :

1° L'albumine absorbée en quantité suffisante est la source unique de la force musculaire; la graisse et les matières hydrocarbonées ne peuvent remplir le même office que lorsqu'elle fait défaut.

2° La graisse du corps ne se forme pas aux dépens de l'albumine, mais des excédents (c'est-à-dire des quantités qui dépassent les besoins de l'organisme) de graisse et de matières hydrocarbonées. M.

Du venin des serpents. — MM. Weir Mitchell et Edouard F. Reichert se sont livrés à des recherches étendues sur le venin des serpents, pour lesquelles ils ont utilisé environ 200 de ces animaux, serpents à sonnettes pour la plupart et variétés tant d'Amérique que des Indes. Grâce à la propriété que possède le venin desséché de se conserver longtemps intact, il leur a été possible d'étudier les venins de reptiles dont le transport, au lieu d'étude, n'était pas possible. Le principe actif du venin des serpents n'existe que dans sa partie liquide. Les corpuscules solides en suspension dans ce liquide ne sont pas venimeux. Les venins ne gardent pas seulement leurs propriétés à l'état sec, mais il en est vraisemblablement de même à l'état de solution dans la glycérine. Tous les venins contiennent deux groupes de matières albuminoïdes : globuline et peptone, qui en constituent les éléments toxiques et dont l'action sur l'organisme n'est pas tout à fait la même, la globuline s'attaquant de préférence au sang, tandis que la peptone agit plutôt sur les tissus. Les différences que l'on constate dans les effets des piqûres des diverses variétés de serpents paraissent être en rapport avec les variations de quantité de ces deux constituants dans la sécrétion venimeuse. Parmi les effets produits par le venin, il faut surtout citer la destruction profonde des tissus. Il frappe ceux-ci de nécrose. Il amène la mort, avant tout par la décomposition du sang et l'arrêt du cœur. Introduit dans l'estomac, il exerce une action toxique dans les intervalles de la digestion, tandis que le travail actif de l'estomac le modifie et le rend inoffensif. Le permanganate de potasse, le perchlorure de fer liquide, ou la teinture d'iode paraissent être les plus importants contre-poisons. M.

Détermination de la température climatérique. — Les données thermométriques qui servent à caractériser les climats des diverses régions du globe ont le défaut de ne pas nous renseigner sur les sensations thermiques que nous y éprouverions. Notre épiderme perçoit la température extérieure qui nous paraît d'autant plus élevée que la chaleur de la peau augmente davantage sous l'influence des autres conditions extérieures. Quatre éléments influent sur la température de la peau : la température de l'air, son état hygrométrique, la radiation solaire et l'intensité du vent.

M. C. Vincent s'est livré à des observations sur les températures de la peau du poing fermé, en les comparant avec les facteurs météorologiques du moment.

Comme premier résultat, il a constaté que le degré d'hygrométricité n'a pas d'influence sensible sur la température de la peau ; quant aux trois autres facteurs, leur rapport avec la température de la peau (H) serait déterminé par l'équation :

$$H = 26^{\circ}5 + 0{,}3L + 0{,}2S - 1{,}2V$$

où L est la température de l'air,
S la chaleur actinique
V la vitesse du vent en mètres par seconde.

M.

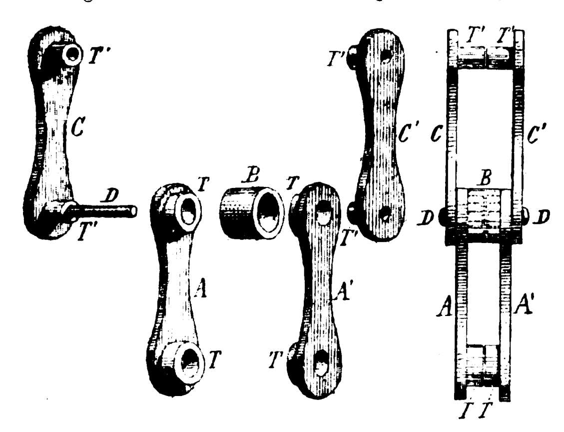
VARIA

Incendies spontanés dans les glacières. — H. D. Woods, ingénieur des Arts et Manufactures à Boston, dit que ces sortes d'incendies sont assez fréquentes aux États-Unis. Les approvisionnements de glace obtenus chaque hiver sont déposés dans des bâtiments à doubles parois construits tout en bois, l'espace entre les parois étant rempli de sciure de bois. La sciure de bois est aussi employée en couche entre chaque rangée de blocs de glace qui ont de 40 à 60 centimètres sur chaque côté. Pendant les chaleurs de l'été, l'humidité introduite dans la sciure de bois des parois détermine une fermentation, qui, souvent, occasionne la déclaration d'un incendie et la destruction de centaines de tonnes de glace.

Un fait remarquable. — Sir Benjamin Bakers, l'un des éminents ingénieurs du pont du Forth, signale un fait bien curieux : pendant la construction de ce gigantesque ouvrage, des hommes sont tombés plusieurs fois dans l'eau, de hauteurs de 45 à 50 mètres; non seulement ils ne se sont pas tués, mais il n'en est pas résulté même un seul cas d'étourdissement. Aujourd'hui que le pont est terminé, on y signale plus d'accidents fatals.

Une nouvelle chaine de transmission. — Les chaînes de transmission du genre connu sous le nom de chaînes Galle sont constituées de maillons découpés ou fondus, réunis par un goujon formant axe d'articulation pour chacun desdits maillons. Le système présente des inconvénients sérieux au double point de vue de la précision dans la transmission et de l'usure de l'axe qui est rapidement détruit par cisaillement. M. Duboulet, frappé de ces défauts, a imaginé une chaine perfectionnée qui joint une grande simplicité à la justesse absolue des mouvements de l'engrenage.

La figure ci-contre donne le dispositif des pièces



Chaine Duboulet.

Détail des pièces. — Deux maillons montés (aux 2/3 de la grandeur d'exécution des chaines pour vélocipèdes.)

d'une chaîne Duboulet pour vélocipèdes. Le maillon A A' (flasque en acier trempé ou non) porte deux tourillons T dans lesquels viennent s'emboîter les autres flasques C C' à tourillons plus petits T'. La goupille D ne supporte aucun effort; elle sert seulement à éviter la séparation des divers éléments composant le maillon. On n'a qu'à réunir, par la pensée, et à emboîter les unes dans les autres les cinq pièces, C,A,B,A',C' figurées ci-contre dans leur ordre, pour saisir le dispositif imaginé par M. Duboulet. Une description serait inutile.

Il est à désirer que la chaine Duboulet soit étudiée comparativement avec les anciens systèmes au point de vue de la résistance aux divers efforts de traction, consommation de force par frottements, et défense contre les poussières, etc..... *A priori*, elle paraît constituer un sensible progrès et, à ce titre, doit attirer l'attention, non seulement des constructeurs de vélocipèdes, mais de tous les chefs d'usines employant les chaînes Galle. C. Crépeaux.

Les perles du Mexique. — Depuis quelque temps, les perles mexicaines priment les perles orientales par leurs dimensions et par leur éclat; leur faveur augmente de jour en jour. La plupart des maisons princières en achètent. La provenance principale de ces magnifiques perles est La Paz, le chef-lieu de la Basse-Californie. *De B.*

La princesse Topaze. — On a exhibé récemment à Paris, et on exhibe en ce moment à Londres, une jeune personne, née de parents français, à Buenos-Ayres, et à laquelle le ciel a accordé une taille bien extraordinaire. Elle a seize ans, semble avoir atteint toute sa croissance, et n'a que 0m,51 de hauteur; elle pèse 6kg,800. On la dit intelligente, musicienne, bien proportionnée et de figure agréable.

On a tort d'ajouter que son poignet a 6cm,5 de tour; c'est évidemment un gros poignet et sans aucune élégance chez une demoiselle haute de 0m,51. Elle a, d'ailleurs, de qui tenir au point de vue des proportions de sa charpente. Son père est un véritable géant, sa mère est une femme robuste, et ses frères et sœurs, de tailles normales, sont tous de solide constitution.

Comment, ayant de tels parents, la princesse Topaze a-t-elle pu rester si chétive?

Un rédacteur de journal, qui lui a fait une visite, lui annonçait l'envoi de quelques friandises: « Envoyez-moi une bouteille de rhum », dit-elle. Ce goût, si développé, dans un âge si tendre, peut expliquer bien des choses.

Avis aux parents qui admirent leurs petits phénomènes sifflant un petit verre, tout comme une grande personne! Après tout, c'est une carrière; ils les montreront plus tard pour de l'argent!

CORRESPONDANCE

Transport de l'électricité de Tivoli à Rome.

Monsieur le Directeur,

Je reçois communication de deux articles publiés les 21 et 28 janvier derniers dans les nos 417 et 418 de votre estimable journal par M. le Dr Albert Battandier, au sujet de la transmission électrique de Tivoli à Rome, faite par la Compagnie du gaz de Rome.

Dans ce travail, contenant la description technique de l'installation exécutée et la critique des résultats, j'ai été fort étonné de trouver des données que personne ne connait, et les résultats d'expériences qui n'ont jamais été faites, pour en arriver à la conclusion que si, possédant 2300 chevaux à Tivoli, on admet l'utilisation de 800 chevaux à Rome, « nous sommes dans de larges mesures ».

Ne pouvant douter de la bonne foi de l'auteur, je vous demande la permission de rectifier quelques-unes des nombreuses erreurs dans lesquelles il a été induit, probablement par suite d'informations inexactes et incomplètes.

Les données nécessaires pour connaître les résultats de la transmission de force qui a été exécutée sont l'isolement et la résistance électrique de la ligne, ainsi que le rendement des transformateurs au point

d'arrivée de la ligne, à Porta-Pia. Tout le reste de l'installation : moteurs, dynamos, distribution en série ou en parallèle, existerait également, avec les mêmes résultats, si la force hydraulique était aux portes de Rome au lieu d'être à Tivoli.

Pour rassurer l'auteur, je déclare avant tout que la perte dans le transport électrique de Tivoli à Rome n'est que de 18,8 0/0. En d'autres termes: *Si l'usine électrique de Tivoli était établie sous les murs de Rome, à Porta-Pia, on aurait un surplus de 18,8 pour chaque cent chevaux de force actuellement transmis de Tivoli.*

Il avait été affirmé dans la demande de concession qu'on aurait eu dans ce transport de force une perte de 20 0/0. La diminution, aujourd'hui constatée dans cette perte, est due au raccourcissement de la longueur de la ligne, dont le tracé, prévu de 27 kilomètres, a pu être réduit d'un peu plus de 2 kilomètres.

M. le Dr Battandier obtient le résultat stupéfiant de ses calculs en supposant un certain volume d'eau, tombant d'une certaine hauteur (ces données sont toutes deux erronées), et imaginant une série de pertes successives, jusqu'à trouver que de 100 chevaux à Tivoli, on n'en peut utiliser à Rome que 33. Ce raisonnement, s'il était basé sur des données exactes, et non sur des chiffres fantastiques, serait parfaitement égal au suivant:

« Un bon générateur, du meilleur système connu, » accouplé à une machine à vapeur des plus par- » faites, consomme 900 grammes de charbon par » cheval-heure. En appliquant cette force à une » très bonne dynamo, on pourra obtenir 700 watts » qui, transportés à 100 mètres de distance, alimen- » teront des lampes électriques jusqu'à concurrence » de 600 watts, correspondant à moins de 600 calo- » ries par heure, pendant que 900 grammes de » charbon en développent 6000. D'où l'on déduirait » que, pour transporter un cheval de force à 100 mètres » de distance par l'électricité, il faut dépenser 600. »

Pour faire l'examen critique d'une transmission de force à distance, on doit confronter le prix de revient de la force utilisable par ladite transmission avec celui de la même force produite sur place. Dans l'installation de Tivoli, on a 6 dynamos pouvant donner chacune 42 ampères à 5100 wolts. Laissant une dynamo en réserve, on obtient avec les 5 autres 1 071 000 watts disponibles. Dans la transmission de Tivoli à Rome, on perd par la ligne et par les transformateurs à Porta-Pia, exactement 18,8 0/0 à la température de 15° centigrades, qui est la moyenne à Rome; c'est-à-dire que l'on perd 201 348 watts, ou 273 chevaux 1/2. Si l'on ne voulait perdre que la moitié, disons 9 0/0 par exemple, on pourrait obtenir ce résultat en employant environ 90 tonnes de cuivre en plus dans la ligne. On aurait, tout compris, un accroissement de dépense de 250 000 francs pour obtenir 136 chevaux de plus, c'est-à-dire un emploi de capital sans rétribution suffisante. Voilà pourquoi on a établi, voulu et obtenu dans la transmission une perte d'un peu moins de 20 0/0, comme étant la plus économique.

Après avoir fait l'analyse critique de l'installation, l'auteur résume aussi les résultats des expériences faites à Lauffen-Francfort, à l'occasion de l'Exposition de 1891, et il tâche d'établir des comparaisons.

A dire vrai, les deux installations ont été faites dans des buts si différents, qu'il est difficile de comprendre qu'on ait imaginé de les comparer entre elles. Il se trouve, par hasard, que la perte constatée dans le transport de Lauffen à Francfort, est plus élevée que celle entre Tivoli et Rome; mais il ne semble pas que l'auteur s'en soit aperçu, ni qu'il se soit bien rendu compte des indications fournies par le rapport de cette grande expérience.

Ainsi, nous lisons à la page 261 (du *Cosmos*) qu'à Lauffen, la turbine donnait une perte de 7 1/2 0/0 seulement, pendant qu'à Tivoli, les turbines ne rendraient que 1750 chevaux sur 2300, et même, « après de nombreuses modifications », c'est-à-dire environ 20 0/0. Avant tout, d'après l'arithmétique, ce serait 23,9 0/0 de perte, ensuite ces chiffres sont erronés, et enfin, dans tout le rapport de l'expérience de Francfort, il n'est pas dit que la turbine de Lauffen rendait 185 chevaux *sur 200*, car cette turbine a donné jusqu'à 197,4 chevaux (rapport officiel, colonne Ire, expérience 11e), et qu'une turbine donnant une perte de 7 1/2 0/0 seulement est encore à trouver.

On déclare aussi que les dynamos de Tivoli perdent 15 0/0, pendant que celle de Lauffen ne perdait que 10 0/0. Si l'on s'était donné la peine de se mieux renseigner, on aurait appris que les dynamos de Tivoli ne perdent que 6,5 0/0 et que celle de Lauffen avait une perte identique (colonne III, expériences 10e et 11e du rapport officiel).

On nous informe ensuite qu'à Porta-Pia, le courant subit deux transformations, qui réduisent 1190 chevaux — on ignore par quels calculs — à 1021, avec une perte de 14,2 0/0. Je puis déclarer que la transformation à Porta-Pia ne donne que 3 0/0 de perte, et que cette perte est *comprise* dans celle de 18,8 0/0, indiquée pour la transmission totale.

On ajoute enfin, en toute tranquillité, que, si l'on donne 1021 chevaux de Porta-Pia, il ne peut en arriver chez l'abonné que 800 tout au plus, en subissant ainsi une dernière perte de 21,5 0/0, pendant qu'à Francfort, pour transporter lumière et force motrice, on a obtenu en tout un effet utile variant de 77,8 à 83 0/0.

Nous pourrions édifier très facilement l'auteur sur la perte effective entre Porta-Pia et les abonnés, quoique ceux-ci soient placés jusqu'à 5 et 6 kilomètres de distance, et il serait fort étonné de voir que pas un de ses chiffres ne représente la réalité des faits. Quant aux mesures prises à Francfort, elles se réfèrent toutes au transport de lumière, car on

n'en a fait aucune pour transport de force. A Francfort, les lampes étaient dérivées directement aux pôles du transformateur, et enfin, l'effet utile du transport de Lauffen à Francfort a été de 78,8 0/0 (rapport officiel, colonnes III, VII et X, expérience 11e), compté entre les pôles de la dynamo génératrice et la sortie des transformateurs à Francfort. Dans la transmission Tivoli-Rome, ainsi que je l'ai déjà dit plusieurs fois, l'effet utile entre les pôles de la dynamo à Tivoli et la sortie des transformateurs à Porta-Pia, est de 81,2 0/0.

Il faut cependant répéter ici que la comparaison entre la transmission Lauffen-Francfort et celle Tivoli-Rome est un non-sens. La mémorable expérience de Francfort n'a pas été faite pour courir après le chiffre du rendement, qu'on aurait pu obtenir plus ou moins grand, en employant plus ou moins de cuivre dans les lignes, mais pour résoudre des problèmes d'un intérêt bien plus élevé.

Quand on insistait près de M. Dobrowolsky, à Francfort, pour apprendre de lui quel était le rendement de la transmission de Lauffen, il répondait imperturbablement : « Je n'en sais rien; je n'ai pas fait toute cette installation pour démontrer la loi d'Ohm. »

Pr G. Mengarini.

Rome, 28 février 1893.

Nous avons communiqué cette lettre à M. Battandier qui nous écrit :

Veuillez m'accorder quelques lignes pour répondre à M. Mengarini dont j'aurais espéré une discussion moins personnelle dans le fond, et plus courtoise dans la forme.

1° M. Mengarini me prête des raisonnements qui n'ont jamais été les miens; serait-ce pour rendre sa réfutation plus aisée?

2° Il me reproche d'établir la perte de la ligne à 20 0/0 au lieu de 18,8 0/0 et de compter à part celle des transformateurs, comprise dans celle-ci.

D'abord, ce n'est pas d'usage de compter la perte de la double transformation dans celle de la ligne. (Voir le rapport officiel de Francfort.) Ensuite, si cela est, pourquoi les journaux bienveillants pour la Société du gaz ont-ils fait cette confusion en publiant ces données? Le gaz ferait bien de surveiller un peu mieux sa presse. Enfin, la vérité me force encore à dire que d'autres ingénieurs contredisent cette affirmation. *Relata refero.*

3° D'après M. Mengarini, la perte de la ligne, déduite de celle du transformateur à Porta-Pia, ne serait que de 15,8 0/0. La moyenne, à Francfort, de la perte de la ligne, déduite de celle des transformateurs, était, d'après le rapport officiel, seulement de 13 0/0, moindre, par conséquent, que celle de Tivoli, et la ligne est six fois plus longue.

4° Je suis très heureux pour M. Mengarini que ses transformateurs ne perdent que 3 0/0, alors que ceux de Francfort perdaient du 6 au 7 0/0. Le progrès est même si étonnant qu'il a dû prendre, je pense, un brevet d'invention.

5° La comparaison entre Lauffen-Francfort et Tivoli-Rome, qui a le don d'horripiler M. Mengarini, est faite par tout le monde, même par les journaux amis du gaz de Rome : je ne vois pas pourquoi je serais le seul à qui elle fût interdite.

6° Enfin, M. Mengarini aurait pu s'épargner un si long mémoire s'il avait dit simplement quelle est la *puissance en chevaux vapeur de la chute d'eau à la station de Tivoli* et quelle est celle mise *à Rome à la disposition de l'abonné.*

C'est, au fond, le seul point intéressant à connaître et le seul sur lequel il a oublié de s'expliquer.

Dr Albert Battandier.

Rome, le 6 mars 1893.

LES INSTALLATIONS

D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE D'OCCASION

Depuis 1878, c'est-à-dire depuis qu'on a trouvé par la divisibilité de la lumière électrique le moyen de l'employer d'une façon utile à l'éclairage, on lui a fait subir beaucoup d'améliorations, non seulement au point de vue des rendements des lampes et des machines, mais aussi au point de vue du prix d'achat de l'installation.

C'est ainsi que, à l'époque initiale, l'installation de 12 foyers Jabloschkoff coûtait 22 000 francs et chacune des bougies, 0 fr. 60 pièce. Maintenant, une pareille installation ne coûterait guère que 8000 à 9000 francs et les bougies, se vendent au prix de 0 fr. 15. Il y a donc là une très grande amélioration; mais, malgré tout, une installation d'éclairage électrique, lorsqu'on doit créer chez soi la force motrice qu'on ne possède pas d'avance, revient encore à un prix fort élevé.

Or, il est à remarquer que, lorsqu'on visite les carrefours de Paris, habités par les brocanteurs, on y voit beaucoup de fragments d'installations électriques, vendus très bon marché. Sans doute, la plupart de ces fragments sont usés, brisés, irréparables et jetés aux débris industriels appelés *ferrailles;* mais, sur le nombre, il s'en trouve qui proviennent d'installations passagères, de sociétés ayant fait faillite, d'entreprises abandonnées. D'autres ont été vendues pour être

remplacées par des machines plus puissantes. D'autres encore ont été vendues neuves par les maisons qui les fabriquaient et qui, ayant créé des modèles plus récents, ont voulu se débarrasser des anciens.

Dans ces derniers cas, l'acquéreur qui ne tient pas, grâce à la faible somme qu'il veut y dépenser, à avoir les machines les plus perfectionnées, pourra évidemment avoir un éclairage beaucoup moins cher que s'il s'adressait directement aux maisons connues; mais, comment reconnaître les machines seulement défraîchies de celles qui ne sont plus bonnes à rien? Voilà ce que nous allons tâcher d'expliquer, et, pour plus de clarté, nous allons diviser cet article en 5 parties : 1° moteurs, 2° dynamos, 3° accumulateurs, 4° lampes, 5° fils et appareillage.

1° **Moteurs.** — Commençons par les moteurs à vapeur; il y a deux choses à considérer : la machine proprement dite et la chaudière. Pour cette dernière, il est préférable de choisir celles qui ne sont pas peintes, car la peinture n'a souvent pas d'autre but, chez les revendeurs, que de dissimuler les défauts. Il faut ensuite la faire essayer devant soi, à la presse hydraulique, et faire monter la pression au *double* du chiffre indiqué par le timbre. Une fois cette épreuve faite, on peut être tranquille.

Pour la machine proprement dite, c'est évi-

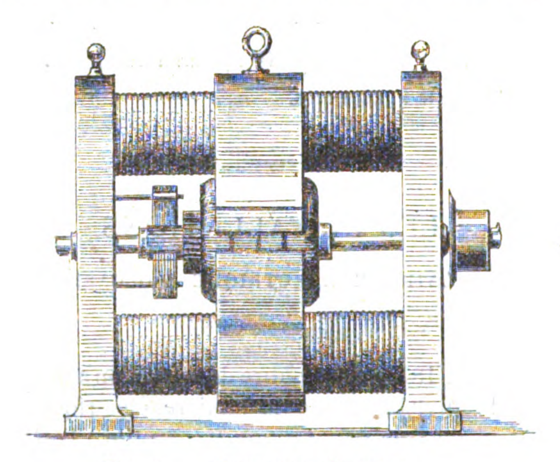


Fig. 1. — **Dynamo Gramme.**
Modèle d'atelier.

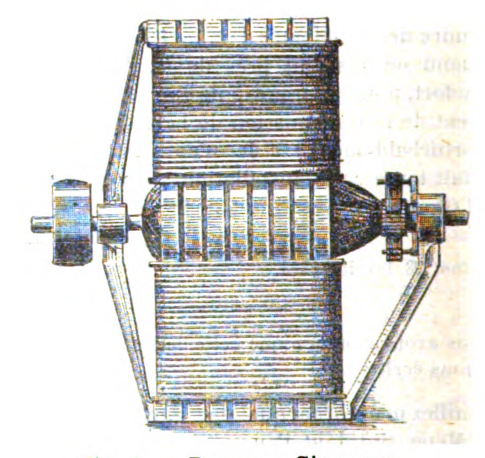


Fig. 2. — **Dynamo Siemens.**

demment le degré d'usure qui doit fixer sa valeur. Les organes qui s'usent le plus sont : 1° la tige du piston, 2° les segments du piston, 3° le tiroir. C'est donc ces trois parties qu'il faut examiner. Il est généralement inutile de retirer le piston pour en voir les segments : la tige seule suffit pour indiquer si l'usure est grande. Si elle est intacte, c'est qu'elle a peu fonctionné et, par suite, la machine est bonne. Si, au contraire, elle a diminué de diamètre d'une façon sensible, il est probable que tous les organes de la machine sont usés dans la même proportion, il n'est alors que prudent de ne pas s'en rendre acquéreur. Il arrive parfois aussi qu'on change cette tige pour faire croire à un meilleur état de l'ensemble; mais, dans ce cas, la différence entre le reste de la machine et cette tige presque neuve est si frappante que, si peu expérimenté qu'on soit, on le voit immédiatement.

Lorsqu'on le peut, il est bon d'essayer la machine avec la chaudière qui doit l'alimenter et lui faire produire une certaine force, car il y a des machines, cela est fort rare il est vrai, mais se présente quelquefois, qui ont été mal étudiées et ne tiennent pas la pression. Dans ce cas, il faut rejeter l'ensemble aussitôt, car, si l'on entreprend de le réparer, on y dépense souvent beaucoup plus que la valeur de la machine, et cela parfois sans succès.

Pour les moteurs à gaz, nous avons déjà dit plusieurs fois qu'il était préférable de prendre ceux qui n'avaient pas de tiroir. L'examen de ceux-ci se borne donc aux soupapes qui, si elles sont un peu usées, peuvent être rodées, ou même remplacées à bon compte. Il est bon aussi de voir si les coussinets et les axes ne sont pas trop usés ; pour cela, on engage un levier sous le volant et, en lui donnant avec les bras une petite saccade, on entend, si l'usure existe, un petit choc très caractéristique.

Il arrive parfois, surtout dans les modèles horizontaux, que le cylindre se soit ovalisé et donne lieu à une perte du gaz utile qui augmente la dépense journalière. Pour s'assurer si ce défaut

existe, il suffit, les soupapes étant bien fermées, de faire tourner le volant à l'envers. Si l'air comprimé dans le cylindre trouve un passage autour du piston, il s'échappe en laissant entendre un sifflement; sinon, il repousse vivement le piston comme le ferait un ressort.

Les moteurs hydrauliques sont faciles à vérifier dans tous leurs détails; il est donc inutile de nous y arrêter; du reste, ces moteurs étant généralement vendus sur place, il est facile de les faire fonctionner.

2° Passons donc aux **dynamos.** — Celles qu'on trouve le plus généralement sont des types Gramme et Siemens. Nous en donnons une figure afin que ceux de nos lecteurs qui désireraient en acheter puissent facilement les reconnaître (fig. 1, 2, 2 bis).

La machine Gramme la plus répandue chez les revendeurs est le modèle d'atelier. Elle a les inducteurs excités en série, ce qui la rend propre à faire un bon moteur.

Elle donne 60 volts et 30 ampères à la vitesse de 800 tours, avec une force de 3 chevaux. On peut, si l'on veut, exciter les inducteurs en dérivation, en se servant du même anneau; il faut alors dérouler les inducteurs et les recouvrir d'un fil de $\frac{12}{10}$ de millimètre. En donnant alors à la machine une vitesse de 1200 tours à la minute, on obtient 110 volts et 20 ampères. Ce modèle de machine n'a pas un rendement élevé, mais cela importe peu, dans les cas où la force motrice n'est pas chère; elles sont, en dehors de cela, d'un excellent fonctionnement. Les ardoisières de Trélazé, près d'Angers, sont éclairées depuis 1870 avec ces machines sans qu'on ait eu le moins du monde à s'en plaindre.

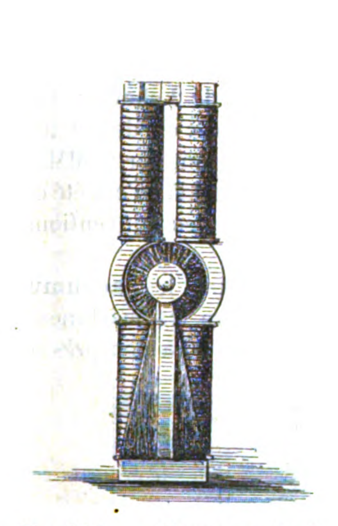


Fig. 2 bis. — **Type vertical.**

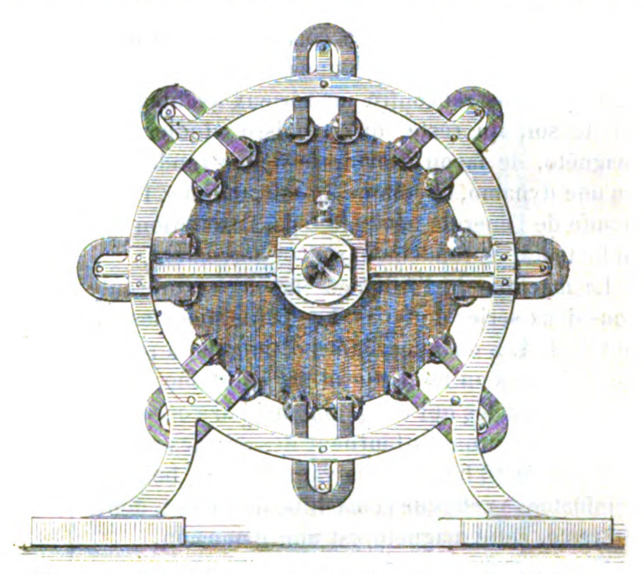


Fig. 3. — **Machine magnéto-électrique de Nollet, de la Société d'Alliance.**

La machine Siemens est de deux modèles: l'un vertical (fig. 2), l'autre horizontal. Son rendement est sensiblement meilleur que celui des Gramme et elle était fort prisée jusqu'à il y a 5 ans, époque à laquelle l'atelier de la rue Picot, à Paris, a été supprimé. Maintenant encore, elles sont assez recherchées et on en rencontre rarement d'occasion; celui qui en trouverait à bas prix ferait donc une bonne affaire. En dehors des Siemens à courants continus, il y a celles à courants alternatifs, très bonnes également. On trouve aussi des machines Wild, premières de toutes les dynamos; celles-ci sont à courants redressés mais fonctionnent très passablement.

Quel que soit le type de la dynamo, avant de l'acheter, il faut s'assurer qu'il n'y a pas de contact entre les fils et le bâti. Pour cela, il suffit de mettre une pile Leclanché d'une part en communication avec le fil; relier le bâti à une sonnerie ou un galvanomètre, et réunir la pile et la sonnerie. S'il y a contact, la sonnerie ou le galvanomètre indiqueront le passage du courant. Il faut, de plus, vérifier si l'isolant n'est pas brûlé, ce qui est le cas le plus fréquent de mise en vente des dynamos. Rien de mieux, alors, que de mesurer la résistance de cet isolant.

En dehors des dynamos, il y a encore les magnétos. Comme celles-ci sont complètement tombées en désuétude, on n'en trouve que deux types: celle de Méritens, à 4 pôles et à courants

continus, et celle de Nollet, dite de l'Alliance, à courants alternatifs.

Pour la première, elle ne peut guère servir qu'à la charge des accumulateurs ; autrefois, elle était employée à cela, à l'exclusion de toute autre, à cause de la stabilité du champ magnétique. Son prix seul était un grave inconvénient, car il s'élevait à 2750 francs. Maintenant, on en trouve facilement à 500 francs. Reste celle de l'Alliance.

Disons d'abord que les magnétos sont d'excellentes machines, et que, si elles ont été abandonnées, c'est surtout à cause du prix des aimants. Celles de Méritens sont les seules employées en Angleterre pour les phares, et nous-même, qui avons à notre disposition tous genres de dynamos, puisque nous en sommes constructeur, si nous éclairons nos ateliers avec une magnéto, c'est que nous y avons rencontré un sérieux avantage. Il va de soi, du reste, qu'on puisse étudier une magnéto, de façon à avoir le même rendement qu'une dynamo, et comme on fait, de plus, l'économie de l'énergie nécessitée par l'excitation des inducteurs, ce rendement s'élève forcément.

La machine de l'Alliance (fig. 3) se présente sous deux séries de types. Les petits modèles qui ont 2, 3, 4, 5 ou 7 couronnes d'aimants, à raison de 4 aimants en fer à cheval par couronne, et les grands modèles qui ont 8 aimants par couronne. Entre ces couronnes tournent des disques garnis de 8 ou de 16 bobines, suivant le type, bobines semblables à celles de la machine de Clarke, dont, du reste, cette magnéto est une extension.

Telles qu'on les trouve, les machines de l'Alliance sont très défectueuses ; les disques sont en bois, les bobines y sont fixées par des brides en cuivre. De là, grand danger avec la vitesse, le disque risquant de se fendre à la chaleur, qu'une bobine ne s'échappe et ne soit projetée. Les aimants ne sont fixés que par des cales en bois, de sorte qu'on est obligé de laisser, entre les disques et les pôles des aimants, un espace de près de 1 centimètre, chose déplorable pour le rendement. Enfin, les bobines sont mal étudiées, ce qui augmente encore la faiblesse de ce rendement.

Tout cela ne doit pas effrayer, car ces machines se vendent très bon marché; de 6000 francs que coûtaient autrefois les grands modèles à 6 disques, elles coûtent maintenant 300 francs. Or, pour ce prix, on a du fil et des aimants de quoi construire plusieurs machines, et cela assez facilement.

M. Morin, ancien ingénieur de la Société l'Alliance, les avait beaucoup perfectionnées et il est probable qu'elles auraient pris un nouvel essor s'il n'était devenu aveugle. Voici en quoi consiste ce perfectionnement, qui est celui fait à la machine de nos ateliers, dont nous sommes très satisfait.

Les cales de bois qui séparent les aimants sont remplacées par des tiges filetées en bronze, qui réunissent les deux flasques du bâti et portent des écrous et contre-écrous permettant de fixer les aimants à deux millimètres seulement des bobines; c'est, du reste, le système employé par M. de Méritens lui-même. Les bobines, fixées sur un disque en cuivre, n'ont plus, comme longueur, que la moitié de leur diamètre, au lieu de deux fois ce diamètre qu'elles avaient. Enfin, le fil qui les enroule n'a plus que 3 ou 4 couches et son diamètre est de $\frac{20}{10}$ à $\frac{22}{10}$ de millimètre.

Ainsi modifiée, une magnéto à 3 disques de 8 bobines chacun, réunis en tension, donne, à une vitesse de 1500 tours, 3 foyers Jabloschkoff, en absorbant une force de 2 chevaux 1/2.

Disons en passant que c'est des ateliers de la Société l'Alliance que sont sortis MM. Gramme et Jabloschkoff, et que c'est là qu'ont été construits les premiers modèles de leurs inventions.

3° Voyons maintenant les **accumulateurs** qui sont allés rejoindre les machines de l'Alliance. — Ils sont tous, ou à peu près, du genre

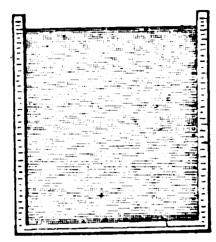


Fig. 4. — **Plaque d'accumulateur Tommasi.**

Tommasi (fig. 4), c'est-à-dire du système dit *en surface*. Leurs plaques se composent d'un cadre de plomb, dans lequel sont soudées à l'électricité, sans l'interposition d'aucun autre métal, de petites lames de plomb, de 1 millimètre d'épaisseur, au plus 7 de large, et superposées les unes aux autres, de façon à former comme des feuilles de papier empilées. Ils donnent d'aussi bons résultats que ceux du genre Faure, dits en *profondeur*, mais ils résistent beaucoup moins longtemps à la péroxydation totale. Il est donc à craindre que ceux qu'on trouve chez les revendeurs ne soient déjà peroxydés, et, par suite, complètement hors de service.

Pour s'en assurer, il n'y a qu'un moyen, bien simple et radical : c'est de prendre au hasard quelques-unes des plaques et de les couper dans

le sens de leur longueur. Si elles ne laissent voir aucune trace de plomb métallique, c'est qu'il n'y a pas d'espoir de fonctionnement; si, au contraire, le plomb s'y laisse voir, il est probable que le reste des plaques se trouve dans les mêmes conditions, et on peut en essayer.

4° **Lampes.** — On sait que la durée moyenne des lampes à incandescence dans le vide est de 1000 heures; si donc celles qu'on trouve à acheter d'occasion ont déjà donné un éclairage de 800 à 900 heures, il ne leur reste plus guère d'existence. Dans ce cas, il y a généralement eu déjà un commencement de volatilisation du filament de charbon qui est indiqué par un dépôt noir sur les parois intérieures de la lampe. On doit donc rejeter toutes celles qui portent ce dépôt; mais, parfois, la lampe se trouve usée sans que ce dépôt ait lieu, c'est lorsque la volatilisation, au lieu de se produire sur toute la surface du filament, ne se forme, grâce à la mauvaise fabrication, qu'en un point, plus résistant que le reste.

Il est donc prudent de ne jamais acheter de lampes d'occasion qu'à très bon marché, à moins

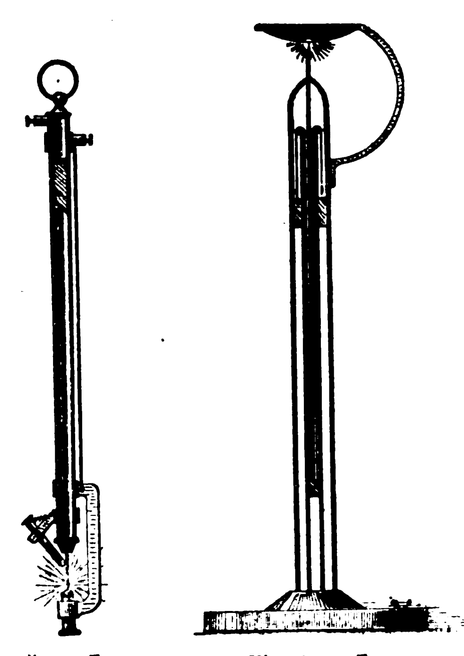


Fig. 5. — **Lampe Reynier, à contact imparfait.**

Fig. 6. — **Lampe à incandescence à air libre.** Système Werdermann.

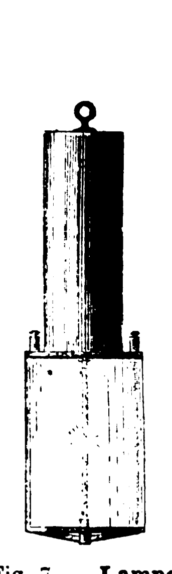


Fig. 7. — **Lampe à arc différentielle.** Système Siemens.

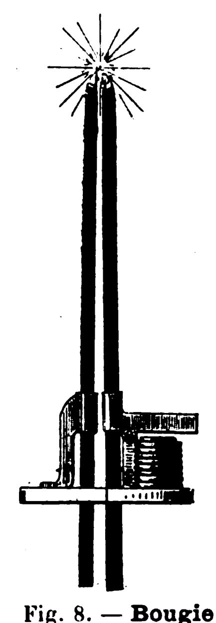


Fig. 8. — **Bougie électrique.** Système Wild.

qu'on ne soit certain du nombre d'heures de lumière qu'elles ont déjà fournies, et comme maintenant on peut se procurer des lampes neuves à [illegible] francs, le prix de 0 fr. 75 est certainement suffisant.

Avant d'abandonner les lampes à incandescence, nous devons dire un mot des lampes à incandescence à air libre, ou, mieux nommées, à contact imparfait. Ces lampes n'ont eu qu'une année d'existence, il y a déjà longtemps; mais, dans ce moment, pour écouler sans doute celles qui existent encore, on s'efforce de les présenter au public comme une nouveauté.

C'est ainsi qu'en 1889, on montrait à l'Exposition de Paris, chez M. Pieper, section belge, une lampe à contact imparfait, n'étant qu'une modification insignifiante de celles dont nous allons parler, et le public accueillait cela comme une invention récente, oubliant qu'il en avait vu des quantités du même genre 8 ans auparavant.

En effet, c'est en 1881, au palais de l'Industrie, que ces lampes se montraient en foule; elles donnaient une lumière absolument fixe, d'une blancheur éblouissante, dépourvue des reflets violacés de l'arc voltaïque. Malheureusement pour elles, 4 lampes à incandescence dans le vide faisaient en même temps leur apparition et anéantissaient dès leur naissance ces nouveaux foyers. Ces 4 lampes étaient celles de Edison, Maxim, Swan et Lann-Fox.

Les lampes à incandescence à air libre se ramenaient à deux types: type Reynier à charbon en dessus (fig. 5), et type Werdermann (fig. 6) à charbon en dessous. Le principe est celui-ci:

Un charbon mince, effilé en pointe, vient butter par l'action d'un poids ou d'un contrepoids sur un bloc de graphite. La pointe de ce charbon est traversée par un courant intense qui le porte au rouge, et l'extrémité de la pointe formant un contact insuffisant avec le bloc de graphite est portée à l'incandescence éblouissante qui donne la lumière. Cette partie étant plus chaude brûle plus vite que le reste du charbon qui continue à s'user en pointe jusqu'à ce qu'il ait disparu en totalité.

La clarté de ces lampes est si belle et si séduisante que nous devions tenir en garde contre elles les clients d'éclairage électrique. Voici, en effet, leurs inconvénients.

Plus le charbon est d'un petit diamètre, plus il donne de lumière à égalité d'électricité. Partant de là, les premières lampes avaient un charbon de $1^{m},5$ de diamètre; or, voici ce qui arrivait. Dans le charbon, il existe toujours quelques corps isolants qui, se ramollissant sous l'influence de la température, tombaient au bas de la pointe et interceptaient la communication entre cette pointe et le bloc de graphite. De là extinction fréquente. On y remédiait en mettant sur le charbon un poids plus fort qui forçait la pointe à pénétrer le corps isolant ramolli et maintenait le contact; mais la pointe de charbon, d'une finesse d'aiguille, ne pouvant plus supporter l'effort du poids, se brisait, et le charbon, n'ayant plus de pointe, rougissait à peine, sans donner de lumière d'abord, puis s'amincissant, commençait à donner une lueur qui allait en augmentant à mesure que s'effilait la pointe jusqu'à un maximum où elle se brisait de nouveau. Pour éviter ces deux défauts, il fallait, en augmentant le poids moteur, augmenter le diamètre du charbon pour donner à la pointe un angle assez peu aigu pour résister. Il fallait ainsi atteindre un diamètre de 5 millimètres pour obtenir un résultat certain; mais le rendement était considérablement abaissé, et il fallait 1/3 de cheval pour obtenir une lampe d'une vingtaine de bougies. Or, on sait que, maintenant, on peut obtenir avec la même force une lampe à arc de 40 carcels ou 4 lampes à incandescence de 10 bougies.

Les lampes à contact imparfait ont donc complètement fini leur temps, si court qu'il ait été; leur seul avantage est de fonctionner sous une très faible tension, 6 ou 8 volts, et de pouvoir être actionnées par les dynamos destinées à la galvanoplastie.

Les lampes à arc que l'on rencontre sont du système Foucault-Duboscq-Serrin, ou les lampes différentielles Siemens.

Les deux premières ne sont pas disposées pour l'éclairage, mais seulement pour les appareils projecteurs; de plus, la première surtout est d'un réglage très difficile qui exige une main bien exercée. Leurs organes très compliqués nécessitent souvent des réparations coûteuses.

Les lampes différentielles (fig. 7) peuvent fonctionner avec les courants continus et les courants alternatifs. Elles sont un peu compliquées, mais fonctionnent parfaitement, une fois bien réglées; aussi ont-elles été longtemps les seules, malgré leur prix élevé (300 francs), à lutter avec succès contre les bougies Jabloschkoff. Ce sont les premiers régulateurs avec lesquels on ait pu diviser l'arc voltaïque.

Pour s'assurer de leur fonctionnement, il suffit d'enlever la chemise qui recouvre le mécanisme, remonter au haut de sa course le porte-charbon supérieur, puis le laisser redescendre. Celui-ci doit tomber très lentement, et être facilement arrêté en enfonçant le barreau de fer doux dans le solénoïde à gros fil.

Il faut avoir soin de regarder si le fil des deux solénoïdes n'a pas son isolant brûlé.

Avant de quitter la question des lampes à arc, il nous faut dire quelques mots de deux bougies ou brûleurs qu'on rencontre encore: la bougie Wild et le brûleur Jamin.

La bougie Wild (représentée fig. 8) se compose de deux charbons parallèles, qu'un électro-aimant, intercalé dans le circuit, écarte pour engendrer et maintenir l'arc. Elle brûle comme une Jabloschkoff, avec cet avantage qu'elle peut se rallumer automatiquement. Elle ne peut donc fonctionner qu'avec des courants alternatifs, et manque de fixité; mais, pour un éclairage en plein air, surtout s'il y a un assez grand nombre de foyers dans le même espace, on peut s'en contenter.

Le brûleur Jamin est très analogue à la bougie Wild; il en diffère en ce que les pointes de charbon, et, par suite, le foyer, se trouvent dirigés vers le bas, et que l'électro-aimant est remplacé par un cadre multiplicateur traversé par le courant. Un dispositif permet de placer jusqu'à quatre paires de charbon dans le cadre; chacune s'allume successivement et automatiquement, au fur et à mesure de leur usure. Ici, le manque de fixité est tel, que l'usage nous en paraît impossible, quoiqu'on puisse mettre jusqu'à quatre de ces foyers par force de cheval.

6° Fils et appareillage. — Pour acheter des fils ayant déjà servi, il faut examiner trois choses :



d'abord s'ils ne sont pas coupés par trop petites longueurs. En effet, les épissures sont toujours une cause de résistance au circuit électrique, et, si elles se trouvent en trop grand nombre, la conductibilité du fil a considérablement diminué. Il est aussi à remarquer que cette résistance des épissures produit toujours un échauffement et que, dans les quelques cas d'incendies occasionnés par l'électricité, c'est presque toujours une épissure qui en est la cause.

Il faut considérer ensuite si l'isolant n'a pas été trop endommagé par les cavaliers, car il arrive parfois que des ouvriers maladroits ont, non seulement enlevé l'isolant à cet endroit, mais ont même endommagé et parfois coupé le câble!

Enfin, il faut se rendre compte du degré de conductibilité des câbles, car il y en a qui ont été vendus comme n'en possédant pas une quantité suffisante. Un fil bon conducteur doit être bien rouge, surtout à la cassure, et être souple presque comme du plomb, dépourvu de toute élasticité.

Bien entendu, je ne parle ici que des câbles conducteurs, et non des fils ayant déjà servi à l'enroulement de dynamos; pour ceux-ci, les acquéreurs, ne pouvant être que des constructeurs, sauront facilement s'assurer par eux-mêmes de la qualité de ce qu'ils veulent acheter.

La manière d'acheter les câbles dans de bonnes conditions est de les peser, de retirer du poids total 1/3 pour l'isolant, et payer le reste au prix du cuivre.

Pour ce qui est des sockets de lampes, commutateurs, etc....., la question se résume à voir si les contacts n'ont pas été détruits par l'étincelle de rupture, et, par suite, s'ils s'appliquent dans de bonnes conditions. Il faut choisir, de préférence, ceux à contact *frottant*, et non à contact *reposant*. Les premiers, en effet, nettoient à chaque fermeture leurs surfaces, tandis que les seconds peuvent se fermer sur des poussières nuisant beaucoup à leur fonctionnement.

Pour terminer cet article, et puisque nous avons parlé des machines de l'Alliance, nous allons indiquer un moyen de reconnaître les pôles d'un aimant, chose indispensable pour réparer une magnéto.

Le moyen théorique est de placer les pôles de l'aimant au-dessus ou au-dessous d'une aiguille aimantée; celle-ci devra s'orienter en indiquant les pôles, savoir : pôle boréal au-dessous du pôle austral de l'aiguille et inversement.

En pratique, cela se passe tout autrement, car la différence de puissance entre une aiguille et un aimant comme celui des magnétos est telle que les pôles de l'aiguille sont renversés par ce dernier, sinon d'une façon durable, du moins provisoirement, et les indications qu'elle fournit sont contradictoires.

Voici la manière la plus pratique : on suspend un des aimants par un fil long, et ayant le moins de torsion possible; il s'oriente et on peint en rouge le pôle boréal qui se dirige vers le Nord, et en gris ou jaune celui qui se dirige vers le Sud. Une fois un des aimants ayant ses deux pôles reconnus, on le met à plat sur une table et saisissant un des aimants à reconnaître à peu près de même force, on en approche brusquement les pôles de ceux du premier aimant. Si les pôles sont de noms contraires, il y a attraction; sinon, on sent une répulsion très marquée. Ce n'est là, en somme, que l'application pure et simple d'une loi de la physique.

On peint ensuite les pôles suivant leurs noms afin de les reconnaître facilement et de remonter la machine.

J'espère, que ces divers renseignements faciliteront l'usage de l'éclairage électrique à ceux de mes lecteurs qu'une trop grande dépense effrayait jusqu'ici.

DE CONTADES.

LE VIGNOBLE CHAMPENOIS
ET LE PHYLLOXÉRA

La confiance est une belle chose! Elle a, il est vrai, des réveils désagréables, mais, au moins, elle procure de douces années de calme et d'illusions. Les Champenois, après leur longue quiétude, passent aujourd'hui par la seconde phase, celle du réveil douloureux.

On avait beau leur dire : « Le phylloxéra s'avance, doucement, il est vrai, depuis quelques années, mais ses progrès sont indiscutables et rien ne l'arrête, et aucun terrain ne le rebute; il se complaît aussi bien dans les terres crayeuses de la Charente, que dans les calcaires du Quercy ou les alluvions des plaines; seuls, les sables lui sont antipathiques. Méfiez-vous! Il ne tardera pas à attaquer vos vignobles. » Les Champenois regardaient, en souriant, les prophètes de mauvais augure et n'y prenaient aucune attention.

Il a fallu cependant se rendre à l'évidence et cela ne s'est pas fait tout de suite. Lorsqu'en 1890, le service phylloxérique constata la présence de l'insecte à Tréloup (Aisne), sur les fron-

tières de la Marne, quelques hommes intelligents s'émurent. L'année suivante, on reconnaissait sa présence à Vincelles ! Cette fois, il était bien dans le département de la Marne ; on ne pouvait en douter.

Mais le coup de foudre a éclaté l'été dernier, lorsque le fléchissement de certains vignobles des meilleurs crus de la Champagne fit soupçonner la présence de l'ennemi, au cœur même de la place, et que les équipes du service phylloxérique eurent officiellement constaté une douzaine de taches dans les arrondissements de Reims et d'Épernay. Il fallut se rendre à l'évidence ! On ne s'y est rendu qu'à moitié, je veux dire que, si l'on a pu contester les ravages du phylloxéra en certains lieux, encore circonscrits, on espère que l'ensemble du vignoble sera épargné, grâce aux mesures énergiques prises par le Comité de défense.

Hélas ! c'est là un leurre dont j'ai le devoir de dessiller les yeux des intéressés. Tous ceux qui connaissent les mœurs et la biologie du phylloxéra ont pu prédire, comme je l'ai fait moi-même, ce qui se passe en Champagne à l'heure actuelle. Et ma conviction sur l'avenir du vignoble champenois est faite : son envahissement total et complet est une question de quelques années seulement. Les mesures rigoureuses prises par l'administration peuvent retarder plus ou moins la marche de l'insecte, elles ne l'arrêteront pas.

Nos lecteurs savent, sans doute, comment on opère. Chaque fois qu'un foyer phylloxérique est constaté, les vignes sont arrachées et brûlées dans toute la partie reconnue atteinte et dans une certaine zone de protection; puis, le sol est sulfuré à haute dose, de façon qu'on peut assurer que la destruction du phylloxéra est complète sur toute l'étendue du sol ainsi traité. Naturellement, les propriétaires sont indemnisés. Deux hectares ont subi, l'an passé, ces traitements d'extinction.

Je n'ai rien à dire de cette façon de procéder, du moment où elle est faite légalement par un syndicat créé dans les formes de droit et elle a tout au moins pour effet, je le répète, de retarder la marche du phylloxéra. Mais donnera-t-elle tous les résultats qu'en espèrent nombre de viticulteurs champenois? Est-elle suffisante dans l'état actuel des choses, et doit-on s'en tenir là.? A ces deux questions, je puis répondre catégoriquement : Non.

Ceux qui croient en l'efficacité des traitements d'extinction citent toujours l'exemple de la Suisse ! La comparaison manque de justesse.

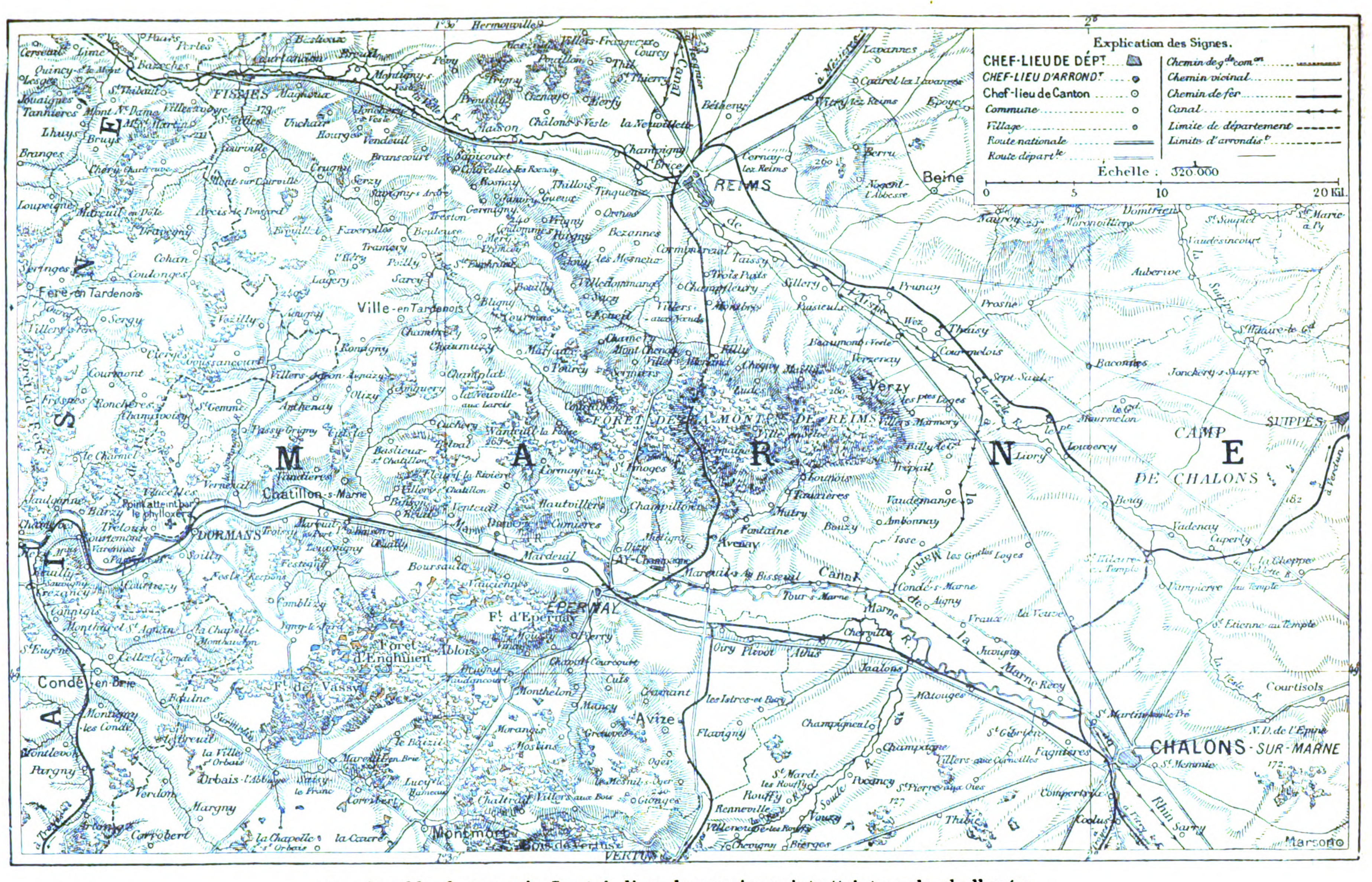
La Suisse est un pays presque complètement séparé du reste de l'Europe. De hautes montagnes l'entourent de toutes parts et la parcourent dans tous les sens. Les vignobles sont très espacés, séparés entre eux par d'immenses prairies et des terres cultivées; dans ces conditions, l'envahissement est bien plus difficile ; l'essaimage, qui est le danger le plus grand, devient fort rare, les montagnes arrêtant l'insecte ailé ; quant aux aptères, leur cheminement dans le sol est plus difficile encore avec l'espacement des vignobles, généralement de peu d'étendue.

Aucune de ces dispositions favorables ne se retrouve en Champagne. Le département de la Marne, qui contient la majeure partie du vignoble champenois, est ouvert de toutes parts, et les vignes sont situées ou en plaine, ou sur des coteaux de peu d'élévation. Rien n'arrête l'insecte ailé qui, avec les vents violents de septembre, peut facilement être transporté dans divers lieux fort éloignés les uns des autres. Quant au phylloxéra souterrain, sa présence dans les départements circonvoisins et dans les cantons riverains de la Marne, notamment dans l'Aube et dans la Haute-Marne, où les vignobles se succèdent presque sans interruption, ne pouvait laisser de doute sur son acheminement vers des régions encore indemnes.

De plus, les foyers primitifs de la Suisse, qu'on a éteints et qui ont donné de si bons résultats, étaient des foyers d'importation et ne peuvent se comparer aux taches des vignobles champenois, retrouvés à de longues distances les unes des autres et qui proviennent évidemment d'essaimages. On a éteint tous les foyers reconnus, c'est-à-dire ceux où l'insecte se trouve en nombre et où sa présence a pu être facilement constatée ; mais on n'a pas regardé souche par souche, racine par racine, et il est absurde de supposer qu'entre ces principaux foyers, ne se trouvent pas quelques phylloxéras isolés, qui feront souche à leur tour et montreront leur présence dans un an, deux ans, trois ans. Et alors, si l'on veut continuer les traitements d'extinction, tout le vignoble champenois y passera peu à peu. On aura vaincu le phylloxéra, c'est vrai, mais d'une singulière façon.

Donc, en l'état actuel des choses, ces traitements ne sauraient résoudre la question et, dans tous les cas, on ne saurait s'en tenir là. Que faire? Voilà le second côté de la question qu'il faut résoudre.

Et d'abord, il faut lutter, partout où la chose est possible, par le sulfure de carbone et le sulfocarbonate de potassium, peut-être même par le



Le vignoble champenois. La + indique le premier point atteint par le phylloxéra.

pétrole, qui m'a donné à moi-même et à quelques autres viticulteurs de ma connaissance des résultats fort satisfaisants. La défense s'impose ici, puisqu'on ne peut encore planter des vignes américaines dans le département de la Marne.

Je sais bien l'objection qu'on fait au sulfure de carbone; la lutte est bien difficile, pour ne pas dire impossible dans les terrains crayeux. Je réponds à cela que tous les vignobles de la Marne ne sont pas en terrains crayeux: « La plaine, dit M. Fœx, dans son *Cours de viticulture,* appartient à l'étage crétacé et est constituée par la craie blanche; mais elle est bordée par des coteaux de formation tertiaire inférieure, où l'on rencontre des argiles plastiques, des sables siliceux, des calcaires grossiers et des roches gypseuses. »

Or, la plus grande partie des vignes champenoises — et celles-ci forment les meilleurs crus — sont situées sur des coteaux de formation tertiaire, avec lesquels la lutte est possible, lorsqu'on la commence au début de l'invasion. Si on laisse l'ennemi dans la place faire, peu à peu, son œuvre de destruction, le mal est alors sans remède et il faut sacrifier le vignoble! Pourquoi les propriétaires champenois n'essayeraient-ils pas de sulfurer leurs vignobles, partout où ils peuvent craindre la présence du phylloxéra? Ce n'est pas que j'aie une confiance exagérée au sulfure de carbone; je ne le prône que faute de mieux, et en le supposant manié par des mains intelligentes et habiles.

Cela ne suffit pas, il faut voir plus loin. Nous supposons l'ennemi maître de la situation et la majeure partie du vignoble champenois anéanti. On autorisera alors l'introduction de plants américains. Oui, mais ce sera un peu tard, et il faudra trois ou quatre ans pour que les nouvelles vignes commencent à donner. Pendant ce temps, l'industrie, si prospère en ce moment, des vins de Champagne pâtira cruellement!

Pourquoi l'administration ne créerait-elle pas des pépinières de plants américains *de semis?* Ces plants pourraient être ensuite distribués, après avoir été étudiés et multipliés, aux propriétaires qui en désireraient et devraient garder leur bulletin d'achat, constatant que les vignes américaines par eux cultivées proviennent bien des semis de la pépinière départementale et n'ont pas été importés du dehors.

En faisant cette proposition, je me heurte à certains partis pris, je ne l'ignore pas. Mais les objections qui pouvaient avoir une certaine raison d'être, à l'époque où l'on ne croyait pas à l'envahissement du vignoble champenois, n'en ont plus, à l'heure actuelle, où le phylloxera a été reconnu en une douzaine d'endroits différents et où il menace la région tout entière! L'heure n'est plus aux lamentations; il faut agir et agir promptement.

G. DE DUBOR.

AU KILIMA-NDJARO

Les indigènes de la côte orientale d'Afrique, et, après eux, les voyageurs et géographes européens, désignent sous le nom de *Kilima-Ndjaro* un massif isolé, d'origine volcanique, situé un peu au-dessous du 3° de latitude Sud et à environ 280 kilomètres de la côte, en ligne droite.

Ce nom paraît signifier *Montagne de l'Eau* — appellation, du reste, très justifiée par l'énorme quantité de rivières qui sortent de là, — *Kilima* voulant dire *Montagne* en swahili, et *Ndjaro* pouvant être regardé comme la forme un peu altérée du mot massaï *Ngaro* ou *Ngaré*, qui signifie *Eau*, *Rivière* et *Fleuve*.

Le premier Européen qui ait connu cette masse superbe, de forme presque circulaire, où tous les climats se rencontrent, très fertile et relativement très habitée, est le missionnaire Rebmann, en 1848. Mais il ne put s'y établir, et ce n'est que tout récemment qu'un voyageur allemand, M. Hans Meyer, et un alpiniste autrichien, M. Pustcheller, ont pu faire l'ascension du dôme le plus élevé, le Kibô, auquel ils donnent une altitude de 6000 mètres; le Kima-wenzé en a 5300; et le plateau qui les relie, long de 12 kilomètres, 4400; c'est à cette altitude à peu près que commencent les neiges.

Comme on le pense bien, aussitôt que cette étonnante montagne fut connue, elle excita dans le monde savant le plus vif intérêt, et elle a fait dans ces derniers temps l'objet de compétitions ardentes entre les deux grandes puissances qui se sont partagé, avec l'assentiment des autres, l'Afrique orientale : après bien des hésitations, le Kilima-Ndjaro a fini par se fixer, et c'est aujourd'hui la plus haute montagne de l'Empire d'Allemagne.

Convoité par tant de monde, il l'était aussi par les missionnaires, désireux d'aller planter sur ce magnifique Calvaire la Croix du Rédempteur.

Donc, il y a déjà deux ans, une caravane s'organisait dans ce but à Zanzibar : elle comprenait Mgr R. de Courmont, le P. Auguste Gommenginger



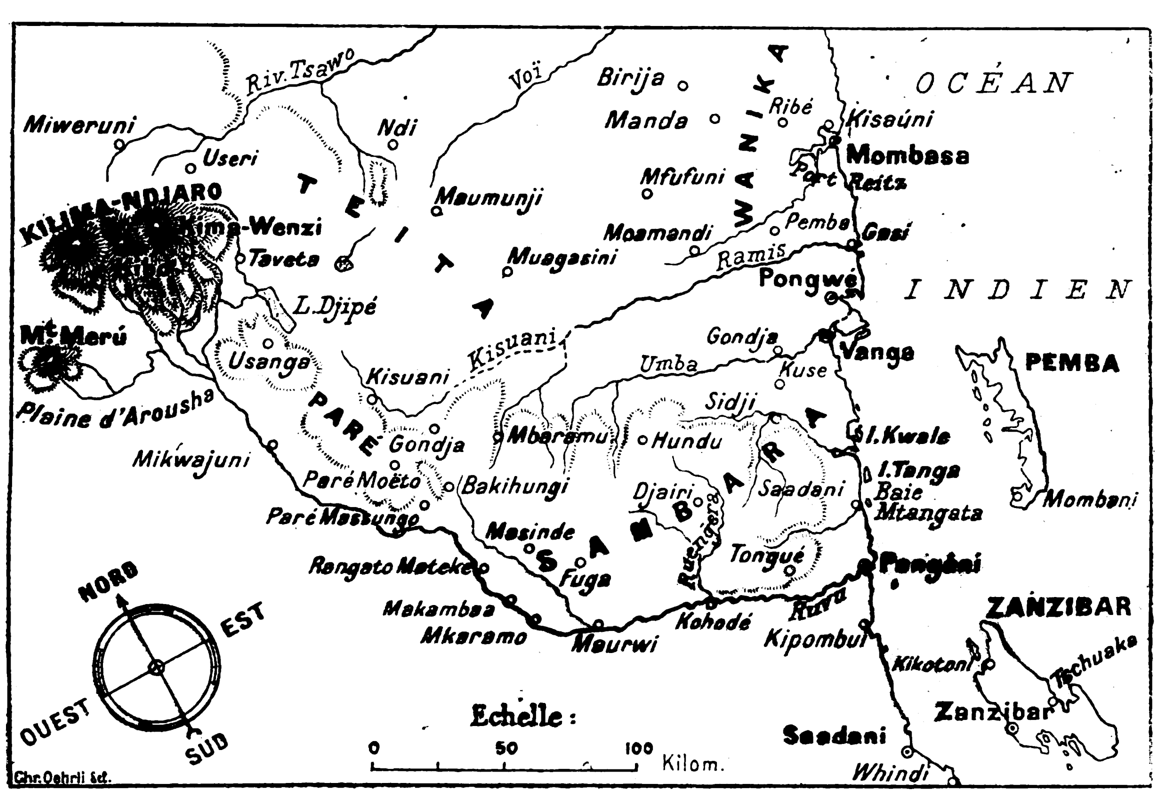
et le P. A. Le Roy, plus deux jeunes chrétiens et quarante hommes.

Après un mois de marche par Mombassa, Vanga, le Sambara, Paré, le lac Dyipé et la plantureuse oasis de Tavéta, nous arrivions au pied de la merveilleuse montagne le 15 août 1890, fête de l'Assomption de la Sainte Vierge, et en faisions l'exploration complète en vue de missions à y établir.

L'ascension.

Mais ça toujours été le projet de Mgr de Courmont de monter là-haut, « si haut qu'on peut monter ». Nous sommes ici en face du plus grand autel que Dieu ait placé sur ce continent : il nous y faut aller offrir le saint sacrifice de la messe et y prier pour l'Afrique entière. *Introibo ad altare Dei, ad Deum qui lætificat juventutem meam.*

Tout est prêt pour l'ascension ; M. d'Eltz, chef de la station allemande, viendra, et se chargera de l'intendance ; deux guides fournis par le chef Mandara nous accompagnent, et nous prenons parmi nos hommes ceux qui paraissent avoir le jarret plus fort et l'ardeur plus jeune. Enfin, le Dr Baxter, de la mission anglaise, arrive au dernier moment, avec son boy et son chien ; sur la



Entre l'Océan Indien et le massif du Kilima-Ndjaro.

tête un grand chapeau destiné à servir de parapluie contre les averses et de parasol contre les feux du jour, en main un bâton énorme, taillé en forme d'*alpenstock,* aux pieds une paire de gros souliers ferrés, puis une couverture contre le froid, un *waterproof* contre la pluie, une veste doublée d'une épaisse couche d'ouate contre les refroidissements, des pantalons rembourrés contre..... — le docteur nous a bien expliqué contre quoi, mais je ne m'en souviens plus, — enfin, un fusil taillé en forme d'arquebuse antique contre les éléphants, buffles, lions, panthères et autres bêtes malfaisantes de la montagne. Avec ce chargement, l'excellent docteur n'a pas fait dix pas qu'il est déjà tout en nage ; mais il a ses principes qui le soutiennent, et nous voilà partis.

En peu de temps, nous avons traversé les dos de collines utilisées comme herbages, et longeant le petit sentier qui court près d'un canal où l'eau saute gaiement sous les fougères, nous passons près de la belle cascade de Nanga, limite des États de Motchi et d'Ourou, nous nous engageons sous des arceaux de clématites aux fleurs superbes, et arrivons ainsi peu à peu à une sorte de plateau que l'on défriche en ce moment, et où l'on remplace les fougères, le *pteris aquilina* des landes bretonnes, par des semis de haricots.

« Où allez-vous, demandent en accourant vers



nous les gens qui travaillent, où allez-vous donc aujourd'hui?

— Là-haut sur la montagne.

— Jusqu'à la forêt!

— Jusqu'au ciel! »

Et l'on nous regarde avec une pitié mêlée de respect, comme pour dire: « Ces pauvres étrangers ne savent pas quel esprit gardent nos sommets. Faut-il aller si loin pour chercher la mort! »

En deçà, au delà et autour de ces dernières traces de culture — quatorze cents, quinze cents mètres, — la forêt ressemble à un taillis exploité par les indigènes comme les bois le sont chez nous. A droite et à gauche, des collines boisées, des combes profondes, des torrents qui se précipitent dans des gorges invisibles et dont le fracas lointain qui nous arrive suspend notre marche :

> Écoutez la chute sonore
> Bruire à l'ombre des grands bois.....

Excelsior! Peu à peu la grande forêt commence. Le sentier plus étroit devient humide, glissant, recouvert parfois de plantes grasses qui ont poussé à la hâte, barré par les lianes, encombré par les troncs énormes d'arbres plusieurs fois séculaires et que la dernière tempête a terrassés. Le petit



Le massif du Kilima-Ndjaro, vu du sud (plaine d'Arousha).

ruisseau dont nous suivons le cours, et que nous ne perdons de vue que pour le retrouver toujours plus haut, descend à la hâte, plein jusqu'aux bords, et donnant la vie sur son passage à une prodigieuse quantité de plantes en fleurs, parmi lesquelles se distinguent des bégonias, des balsamines et deux espèces de plantain aux larges feuilles vertes, maculées de dessins noirs.

Mais comment peindre la forêt elle-même pour en donner quelque idée? Le soleil a disparu, nous ne voyons même plus le ciel. Partout la verdure, mais une verdure aux teintes diverses et graduées selon l'espèce, la distance et l'exposition; parfois, nul horizon, ailleurs des vues profondes sur des précipices dont l'œil ose à peine suivre les chutes; ici, les formes élégantes et pittoresques de la fougère arborescente; ailleurs, l'inextricable lacis des grandes lianes qui, sorties on ne sait d'où, vont chercher la lumière et étaler leurs feuilles, parfois leurs fleurs, au-dessus des lointaines ramures qui s'étendent là-haut; partout, de frêles arbrisseaux qui n'arrivent pas depuis des années à se frayer un passage près de leurs aînés et qui végètent ainsi tout tristes, sans espoir de voir jamais le soleil. Mais ce qui nous confond, ce sont ces troncs énormes des ancêtres de la forêt, masses prodigieuses, vieilles comme la montagne qui les porte, couvertes de bosses, labourées de crevasses, encombrées de lianes, d'orchidées, de fougères, de mousses, d'arbustes, d'arbres même,

de toute une couche de végétation parasite qui pousse là comme sur un terrain préparé pour elle. Souvent, leurs branches fatiguées de porter si longtemps un si grand poids tombent avec fracas sur les arbres environnants et fournissent à ceux-ci, comme il arrive dans l'espèce humaine, une occasion inespérée de monter à leur tour. Parfois même, le vieux géant, vermoulu, s'affaisse lui-même en un jour de grande tempête, lorsque la forêt ayant frissonné comme en un accès de fièvre, le tonnerre bat les cimes lointaines, que les éclairs passent en décharges multipliées, que la nuit se fait, que la pluie tombe en avalanche, que le vent hurle avec une violence infernale et que le sol lui-même tremble comme s'il allait s'entr'ouvrir. Alors il tombe, entraînant avec lui tout ce qu'il nourrissait sur son tronc, sur ses branches, écrasant sous son poids tout ce qu'il abritait, dans une chute épouvantable.

En dehors de là, nul bruit dans la forêt immense, excepté parfois quand un éléphant passe, foulant les broussailles et dégringolant dans la ravine. Nul chant d'oiseau, nul cri d'insecte.



Dans la forêt vierge.

Mais ce qui donne surtout à cet étrange paysage son caractère, c'est son air saturé d'une humidité froide et pénétrante, qui vous atteint jusqu'aux os, qui vous enveloppe, qui se dépose sur vous en gouttelettes argentées, et forme là haut, à côté, partout, comme une sorte d'atmosphère blanchâtre et palpable, d'un genre surnaturel, et dans laquelle les arbres, les fougères et les lianes prennent à quelque distance l'aspect d'ombres fantastiques. Involontairement, on marche obsédé de la pensée qu'on est aux portes de l'enfer, dans un coin de cette forêt que le Dante a décrite au commencement de son poème immortel :

> Nel mezzo del cammin di nostra vita
> Mi ritrovai per una selva oscura.....

Cependant, à mesure que nous montons, les grands arbres deviennent plus rares et la végétation prend un autre aspect. Les bruyères (1) que nous avions une première fois rencontrées à l'orée de la forêt vierge en une clairière remarquable où, comme par une fenêtre ouverte, nous avons vu se dérouler la plaine immense avec les cours d'eau qui la sillonnent, les bruyères deviennent ici plus nombreuses et plus grandes, prenant l'aspect d'arbres véritables. Plus de bégonias ni de balsamines, mais beaucoup de fougères

(1) *Erica arborea*, L. — *Blæria silvatica*, Engl.

diverses (1), des lycopodes (2), une petite violette délicate et charmante (3), mais sans odeur, des composées étranges, des plantes extraordinaires, un monde nouveau.

Excelsior! Une escalade rapide, après un repos devenu nécessaire et un déjeuner bien accueilli, nous amène à une sorte de prairie où par endroits le sol couvert de mousse garde l'eau comme une éponge; ailleurs, cependant, on peut s'aventurer sans crainte, et c'est un plaisir véritable que de ramasser en courant des glaïeuls superbes (4), une scabieuse (5), des renoncules (6). Quelques papillons aux couleurs grises volent çà et là, un faible cri d'oiseau parfois se fait entendre.

Encore un escarpement couvert d'arbres rabougris, tordus et misérables, et nous sommes à la fin de cette forêt singulière qui entoure le massif du Kilima-Ndjaro comme une immense ceinture : 3000 mètres.

Là, une sorte de plateau s'étend devant nous en forme de parc accidenté de légères ondulations, couvert d'une herbe fine et agrémenté de quelques bouquets d'arbres. Mais tous sont couverts de lichens (7) grisâtres, humides, pendant comme de longues et vieilles barbes agitées par un vent faible; avec ces physionomies lamentables, on dirait de vieux patriarches immobilisés, changés en arbres. Sur le gazon, des immortelles jaunes, blanches, violettes, plusieurs espèces de géraniums, des touffes d'armoise, de petites bruyères en fleurs. Et là-dessus, cet étrange brouillard qui suinte sans fin, plus épais ici que dans la forêt, plus blanc, plus humide, plus froid. Point de soleil: une lumière atténuée, un silence absolu, une tristesse confuse et envahissante, quelque chose comme un paysage d'après la mort, dans un quartier des Limbes.

Pour ma part, je regarde, emporté je ne sais où par le cours de mes pensées, lorsque tout à coup, derrière moi, une détonation éclate, quelque chose comme une mine qui part, comme un coup de canon qui retentit. Je me retourne vivement. Grand Dieu! le docteur est par terre, lançant en l'air ses grandes jambes, serrant en main son arquebuse et battant vigoureusement le sol de son crâne chenu!..... Arrivé au campement, il a voulu sans plus tarder essayer son arme en prenant un arbre comme cible, et, du coup, il est tombé à la renverse. Mais, à la satisfaction générale, il ne tarde pas à se remettre sur pied sain et sauf, et se dressant avec un grand calme: « Cela, dit-il, était ioune tentative! »

(*A suivre.*) A. Le Roy,

de la Congrégation du Saint-Esprit, ancien missionnaire au Zanguebar.

(1) *Davallia thecifera*, H. B. K. — *Hymenophyllum polyanthos*, Smith. — *H. Capillare*, Desv. — *H. Meyeri*, Kuhn. — *Lonchitis pubescens*, Wild. — *Cystopteris fragilis*, Bernh. — *Adianthum capillus-Veneris*, L. — *Cheilanthes farinosa*, Kaulf. — *Ch. multifida*, Swartz. — *Pellæa geraniæfolia*, Fee. — *P. hastata*, Fee. — *Pteris flabellata*, Thunb. — *Pt. quadriaurita*, Retz. — *Nephrolepis acuta*, Presl. — *Nephrodium molle*, Desv. — *N. Kilmense*, Kuhn. — *N. Squamisetum*, H. K. — *N. cicutarium*, Baker. — *Aspidium aculeatum*, Swartz. — *Aspl. anisophyllum*. Kunz. — *As. lunulatum*, Swartz. — *As. monanthemum*, L. — *As. Sandersoni*, H. K. — *As. contiguum*, Kaulf. — *As. protensum*, Scr. — *As. Linckii*, Kuhn. — *As. furcatum*, Thunb. — *As. cicutarium*, Swartz. — *As. sertularioides*, Baker. — *Polypodium lanceolatum*. — *P. lineare*, Thunb. — *P. phymatodes*, L. — *Acrostichum hybridum*, Bory. — *A. Aubertii*, Desv. — *A. Deckeaii*, Kuhn.

(2) *Lycopodium cernuum*, L. — *L. clavatum*, L.

(3) *Viola Abyssinica*, Stend.

(4) *Gladiolus panciflorus*, Baker. — *Gl. sulphureus*, Baker. — *Gl. Watsonioides*, Baker. — *Gl. Tuartinianus*, A. Rich. — *Gl. Newii*, Baker.

(5) *Scabiosa columbaria*, L.

(6) *Ranunculus pinnatus*. D. C. — *R. oreophytus*, Del.

(7) *Usnea*. — *Parmelia*. — *Physcia*.

ROTATION DE LA TERRE

SON INFLUENCE SUR LE TIR EN HAUTEUR, SUR LE POIDS D'UN WAGON EN MARCHE — DANGER DE DÉRAILLEMENT — EXEMPLES NUMÉRIQUES

Dans les traités de mécanique rationnelle, on démontre que la force perturbatrice provenant de la rotation de la terre (force centrifuge composée) est à la fois perpendiculaire à l'axe du monde et à la vitesse du mobile influencé. Elle agit horizontalement quand cette vitesse est dirigée dans le plan du méridien. Dans tous les autres cas, elle est inclinée sur l'horizon. On peut donc la considérer comme résultant de deux forces composantes: l'une horizontale, l'autre verticale.

La première a fait l'objet d'un article très remarquable publié dans ce journal par M. Ferron. Elle dévie latéralement la trajectoire d'un boulet de canon.

La seconde agit sur le tir en modifiant sa hauteur. Supposons, par exemple, que, dans un polygone situé par 48° 50′ de latitude Nord (latitude de Paris), on ait, au moyen de coups d'essai, réglé le tir en hauteur sur un but placé dans le Nord (ou dans le Sud), au même niveau que le canon et à la distance d'un kilomètre, distance que, par hypothèse, le boulet parcourt en deux

secondes. Si, avec la même hausse, on vise un but placé à la même distance dans la direction Nord-Est (ou Sud-Est), le coup sera trop haut de 68 millimètres. Dans l'Est, il sera trop haut de 96 millimètres, dans l'Ouest, trop bas de la même quantité. L'écart en hauteur sera donc de 192 millimètres entre ces deux derniers coups. A l'équateur, il serait de 291 millimètres. Si la distance du but était de 10 kilomètres et que le trajet du boulet durât 20 secondes, cet écart serait cent fois plus grand, soit en nombres ronds de 19 mètres à Paris et de 29 mètres à l'équateur. Il ne sera pas modifié par une cause qui, échappant au calcul, agirait également sur les coups tirés à l'Est et à l'Ouest. A ce point de vue, l'observation de l'écart en hauteur participe aux avantages qui rendent précieuses les observations différentielles en général. Reste à savoir si cet écart ne sera pas masqué par les irrégularités du tir. Quant à la déviation latérale, le tir étant horizontal, elle sera nulle à l'équateur. A Paris, la distance du but étant de 1000 mètres et le trajet du boulet durant deux secondes, elle sera de 109 millimètres vers la droite du pointeur, *quel que soit, d'ailleurs, l'azimut du tir*. Pour une distance et une durée de trajet décuples, elle serait de dix mètres et neuf dixièmes.

Mais le boulet d'un canon rayé subit d'autre part une déviation latérale provenant de sa rotation dans l'air. C'est la *dérivation*. Il serait peut-être assez délicat de faire dans une expérience la part qui revient à chacune de ces deux déviations.

Les chiffres donnés plus haut sont calculés dans l'hypothèse d'une trajectoire rectiligne parcourue d'un mouvement uniforme et en supposant parallèles les verticales des points de départ et d'arrivée du boulet. Leur exactitude ne peut donc être absolument rigoureuse. Ils sont néanmoins très approchés, d'autant plus que la trajectoire est elle-même plus tendue.

Sur un train de chemin de fer en mouvement, la force centrifuge composée agit en produisant, non plus des déviations, mais des pressions contre les rails.

Sa composante verticale, proportionnelle au sinus de l'azimut dans lequel se meut le train, augmente ou diminue la charge supportée par la voie, selon que la marche est dirigée vers l'Ouest ou vers l'Est.

Pour un wagon de 10 tonneaux parcourant, avec une vitesse de 100 kilomètres à l'heure, une voie droite et horizontale, par une latitude de 48° 50′, cette composante verticale, nulle dans le méridien, est égale à $2^{kg},72$ dans les azimuts Est et Ouest, à $1^{kg},92$ dans les azimuts Nord-Est, Sud-Est, Nord-Ouest et Sud-Ouest.

Ici se place une observation :

Une voie horizontale dans tout son parcours et sans inflexions latérales n'est pas exactement rectiligne. Elle décrit un arc de grand cercle de la sphère terrestre. De la vitesse du train sur ce cercle (100 kilomètres à l'heure) résulte *indépendamment de la rotation du globe* une force centrifuge équivalente à $0^{kg},12$ pour un wagon de 10 tonnes. Donc, en définitive, ce wagon, parcourant un grand cercle, exercera sur les rails une pression dont la composante verticale est donnée dans le tableau ci-dessous, en regard des azimuts correspondants.

Latitude = 48° 50′.
Poids du wagon = 10 000 kilogrammes.
Vitesse du train = 100 kilomètres à l'heure.

Azimut	Charge des rails
Est	$10\,000^{kg} - 0,12 - 2,72 = 9997^{kg},16$
N.-E. et S.-E.	$10\,000^{kg} - 0,12 - 1,92 = 9997^{kg},96$
Nord et Sud.	$10\,000^{kg} - 0,12 \ldots\ldots = 9999^{kg},88$
N.-O. et S.-O.	$10\,000^{kg} - 0,12 + 1,92 = 10\,001^{kg},80$
Ouest.	$10\,000^{kg} - 0,12 + 2,72 = 10\,002^{kg},60$

La composante horizontale ou force déviatrice qui presse latéralement ce même wagon contre le rail de droite est égale à *trois* kilogrammes et *onze* centièmes. Elle équivaut à la force centrifuge qui agirait sur lui s'il parcourait une courbe de 253 kilomètres de rayon en conservant sa même vitesse de *cent* kilomètres à l'heure, ou une courbe d'*un* kilomètre de rayon avec une vitesse réduite à *six* kilomètres et *trois* dixièmes.

La voie étant supposée large de $1^{m},50$, on neutraliserait cette poussée latérale en donnant au rail de droite un surhaussement de 46 centièmes de millimètre qui suffirait pour rendre le plan de roulement perpendiculaire à la résultante de la pesanteur et de la force centrifuge composée.

Ce dernier chiffre, éloquent par sa petitesse, répond à une question posée il y a quelques mois dans ce journal :

« L'action perturbatrice due à la rotation de la » terre ne peut-elle pas, dans les grandes vitesses, » occasionner des déraillements, surtout quand » la voie est dirigée suivant le méridien ? »

Pour compléter la réponse, il faut ajouter que, la voie étant horizontale, un déraillement n'est pas plus à craindre dans la direction du méridien

que dans toute autre. La force déviatrice est dans ce cas *la même pour tous les azimuts.*

Les nombres qui figurent dans cette notice ont été calculés au moyen des formules suivantes, déduites elles-mêmes, par de simples transformations trigonométriques, des formules plus générales qui sont données dans les traités de mécanique rationnelle :

(1) Déviation du boulet en haut. $= at\,\omega \cos l \sin \theta$.

(2) — latérale $= at\,\omega \sin l$.

(3) Composante verticale $= \dfrac{2pv\,\omega \cos l \sin \theta}{g}$

(4) Composante horizontale $= \dfrac{2pv\,\omega \sin l}{g}$ (*)

Dans ces formules,

a représente la distance du but *en mètres;*

t — la durée du trajet du boulet *en secondes;*

ω — la vitesse de la rotation de la terre $= 0,0000729$;

l — la latitude;

θ — l'azimut;

p — le poids du mobile en kilogr.;

g — l'accélération de la pesanteur $= 9,81$ à Paris.

La direction de la force centrifuge composée qui agit sur un mobile est montrée matériellement pour ainsi dire aux yeux par le mouvement apparent d'une étoile, observée dans la direction même de la vitesse du mobile (ou parallèlement, ce qui revient au même). Il est facile, en effet, de constater que le mouvement apparent de cette étoile (estimé perpendiculairement au rayon visuel) se trouve être à la fois perpendiculaire à l'axe du monde et à la direction de la vitesse du mobile. (Voyez les premières lignes de cette notice.) Il est d'ailleurs tout naturel qu'il en soit ainsi. Car la force en question n'est pas autre chose, en réalité, que la résistance opposée par l'inertie du mobile (boulet ou wagon) à ce que la direction de sa vitesse participe au mouvement angulaire dont le terrain environnant est animé par le fait de la rotation du globe. Or, c'est justement parce qu'il n'y participe pas lui-même que le rayon visuel, qui va de l'œil à l'étoile, semble se mouvoir en sens opposé.

Une objection est à prévoir :

« Outre le mouvement *angulaire* dont on vient » de parler, le terrain d'expérience (champ de » tir ou voie ferrée) reçoit encore du fait de la » rotation diurne un mouvement de *translation* » qui lui fait parcourir en un jour sidéral, un » petit cercle de la sphère terrestre parallèle à » l'équateur. De cette translation curviligne naît » une force centrifuge dont on n'a pas parlé dans » la note qui précède. »

(*) Avec des lettres différentes la formule (4) est en substance identique à la formule donnée par M. Ferron, p. 117 ligne 5.

Sans en parler, on en a tenu compte et voici comment : cette force centrifuge, en se composant avec l'attraction de la terre, produit une résultante, la pesanteur, dont *g* exprime l'accélération et dont la direction indiquée par le fil à plomb fait, avec le plan de l'équateur, un angle qui sert de mesure à la latitude *l* employée ainsi que *g* dans les formules données plus haut.

Le pointeur lui-même, par le fait, en a tenu compte en réglant son tir en hauteur au moyen de coups d'essai dans le plan du méridien.

H. de la Fresnaye,
ancien officier de marine.

Voici la démonstration des formules employées dans la notice que l'on vient de lire :

La figure ci-jointe représente une demi-sphère céleste.

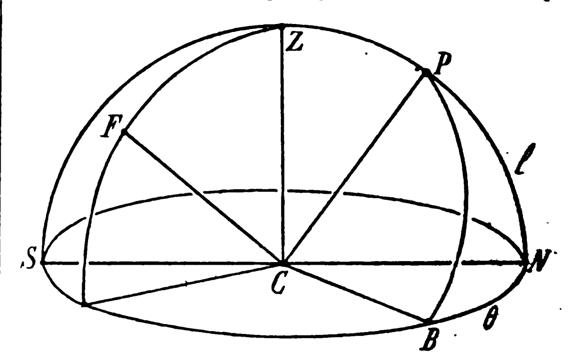
Z est le zénith, P le pôle, SBN le plan de l'horizon;

NS la ligne Nord-Sud;

C la position du mobile à l'instant considéré;

CB la direction de sa vitesse *v*, supposée *horizontale*.

Dans le triangle sphérique PBN, rectangle en N, l'arc PN $= l$ (latitude), BN $= \theta$ (azimut). Soit $\frac{p}{g}$ la masse du mobile, ω la vitesse angulaire (rotation diurne) autour de CP (0,0000729). On démontre dans les traités de dynamique que la force centrifuge



composée est égale à $2\frac{p}{g}v\omega\sin PCB$, et qu'elle est dirigée suivant une perpendiculaire au plan PCB. Soit CF cette perpendiculaire.

Nous cherchons la valeur des composantes horizontale et verticale de la force centrifuge composée. Elles sont évidemment égales à cette force multipliée respectivement par sinZCF, et par cosZCF.

Mais les lignes CZ et CF sont respectivement perpendiculaires aux plans BCN et BCP; donc, l'angle ZCF est égal à l'angle dièdre PBN (angle B du triangle PBN).

Donc, les composantes horizontale et verticale de la force centrifuge composée sont égales respectivement à

$$2\frac{p}{g}v\omega \sin PCB \sin B, \quad \text{et à } 2\frac{p}{g}v\omega \sin PCB \cos B,$$

L'angle PCB est mesuré par l'arc PB, hypoténuse du triangle rectangle PBN, dans lequel existent les relations suivantes :

$$\sin PB \sin B = \sin l, \text{ et } \sin PB \cos B = \cos l \sin\theta.$$

Les composantes horizontale et verticale de la force centrifuge composée sont donc respectivement égales à $2\frac{p}{g}v\omega \sin l$ et à $2\frac{p}{g}v\omega \cos l \sin\theta$. Ce sont les formules (3) et (4) de ma notice.

Les accélérations étant $2v\omega \sin l$ et $2v\omega \cos l \sin\theta$, les déviations au bout du temps t seront $vt^2\omega \sin l$, et $vt^2\omega \cos l \sin\theta$.

En désignant par a la distance parcourue par le boulet (distance du but) pendant le temps t, on a : $a = vt$. Remplaçant vt par a, les formules des déviations deviennent :

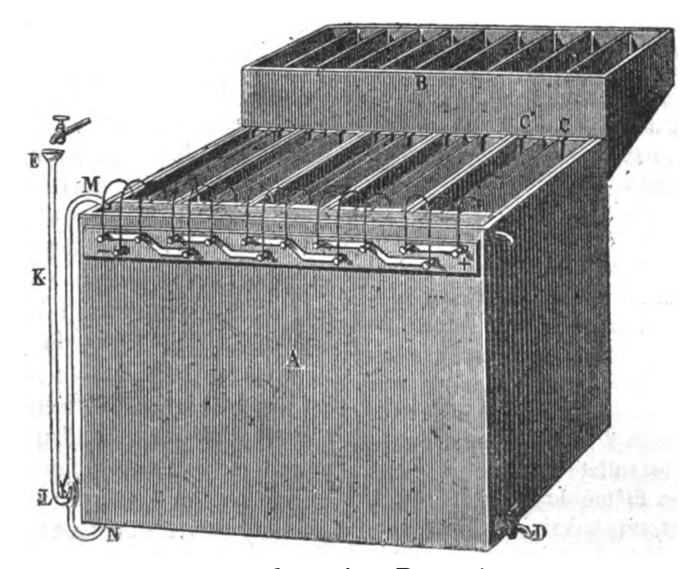
$$at\omega \sin l, \text{ et } at\omega \cos l \sin\theta.$$

Ce sont les formules (1) et (2) de ma notice.

Elles ne peuvent être qu'approximatives, le mouvement du boulet n'étant pas rectiligne uniforme.

LE PHOTOGÈNE BARRUET

L'éclairage par l'électricité est des plus séduisants, et nombre de personnes rêvent de l'établir en leurs demeures. Elles partent aux informations et, aussitôt, se heurtent à des difficultés qu'elles n'avaient pas prévues : elles apprennent que l'électricité nécessaire pour un pareil emploi n'est pas aussi facile et



Le photogène Barruet.

A. Cuve extérieure. — B. Trémie ou saturateur automatique. — C. C'. Fentes de communication. — ▬ + Négatif et positif du collecteur. — D. Robinet de vidange. — E. Prise d'eau pure. — K. Tube de la colonne d'eau pure. — L. Jonction des tubes de sulfate de zinc et d'eau pure. — M. Orifice de l'injecteur dans la cuve. — N. Prise de sulfate de zinc.

aussi économique à se procurer qu'elles étaient portées à le croire ; on leur parle force motrice, dynamos, etc., etc.

Cependant, chacun sait qu'il est facile de faire fonctionner des sonnettes électriques, que l'électricité nécessaire s'obtient sans grande difficulté et à peu de frais, et on ne voit pas pourquoi l'emploi de piles, si commode dans cette circonstance, ne s'étendrait pas à la production de la lumière désirée.

La raison en est simple : les sonnettes consomment infiniment peu d'électricité et, si on comptait bien, on verrait que l'économie n'est qu'apparente ; quand il en faut de grandes quantités, comme dans l'éclairage électrique, cette question de prix de revient est aussitôt très sensible. En outre, les piles, excellentes quand on leur demande un travail intermittent, ont le tort de se fatiguer très vite si elles doivent fournir un travail continu. Elles se polarisent, disent les électriciens, et perdent toute puissance.

Néanmoins, la question est si séduisante, que nombre d'électriciens ont cherché à obtenir l'éclairage par ce moyen : il existe de gros volumes, ne donnant guère que la nomenclature des piles inventées pour satisfaire aux différentes données du problème. Nous croyons que la solution n'est pas encore trouvée. Cependant, ceux qui ne craignent pas de payer un peu cher un éclairage aussi agréable, aussi commode, peuvent trouver aujourd'hui, dans certaines dispositions de piles, le moyen de se donner cette satisfaction.

Le *Cosmos* a naguère décrit la pile Perreur Lloyd,

conçue pour cet objet (8 mars 1890 et 21 mars 1891). Par le fait, il s'agissait d'une pile Becquerel ou Daniell au sulfate de cuivre, à écoulement; des dispositions spéciales, permettant de recueillir les produits formés par la combinaison des acides et des bases, devaient amortir dans une forte proportion le prix du courant; la pile Perreur Lloyd est employée à charger des accumulateurs, formant une réserve toujours prête pour l'éclairage.

M. E. Barruet, cherchant la solution du problème de l'éclairge électrique sans moteur, propose aussi, après M. Perreur Lloyd et après plusieurs autres, la pile au sulfate de cuivre à écoulement.

Rien d'étonnant à ce que plusieurs personnes se soient rencontrées sur cette même idée; la pile au sulfate de cuivre n'emploie que des produits inoffensifs, et l'écoulement continu est évidemment l'un des meilleurs moyens de conserver à l'appareil toute son activité.

Comme ses prédécesseurs, il emploie cette pile à la charge d'accumulateurs. Mais l'ensemble de son appareil, auquel il donne le nom de *photogène*, se distingue par quelques dispositions nouvelles qu'il paraît intéressant de signaler:

Les éléments se composent de doubles compartiments étanches, en matière isolante, fermés par des parois poreuses, résistant aux acides et contenant l'électrode positive (une feuille de cuivre ou de plomb). Dans les intervalles qui séparent ces compartiments les uns des autres, se place l'électrode négative (une plaque de zinc). Le tout est contenu dans une cuve unique en ardoise ou même en bois de chêne.

Un tube spécial, qui sert à la fois d'expulseur et d'égalisateur, élimine le sulfate de zinc en excès et maintient toujours au même degré la densité de la solution. D'autre part, une trémie de plomb remplie de cristaux de sulfate de cuivre, et desservie par des siphons intermittents, remplace automatiquement, et deux ou trois fois par jour, le liquide épuisé qui sort des éléments pour se saturer à nouveau dans un réservoir.

Un collecteur placé sur le devant de la cuve recueille l'électricité produite en réunissant et groupant, selon les besoins, les électrodes de tous les éléments.

La surface des feuilles de cuivre et des plaques de zinc mesurant de $0^m,30$ à $0^m,50$ de côté, la batterie donne avec une grande constance, paraît-il, une intensité de 8 à 12 ampères. La force électromotrice égale sensiblement 1 volt.

M. Barruet, en déduisant des frais de consommation de son photogène le prix du cuivre électrolytique qui s'y forme, estime que le kilowatt revient à 2 fr. 80 ou 2 fr. 50, ce qui met à 0 fr. 05 environ le coût de la lampe-heure de dix bougies; ce sont, à très peu de chose près, les chiffres donnés naguère pour le générateur Perreur Lloyd, et dont nous ne saurions nous porter garants.

M. Barruet a joint à son photogène un petit appareil qui change à des intervalles réguliers, automatiquement, les connexions, de façon à diriger le courant vers les accumulateurs qui doivent entrer en charge; il est mis en action par un mouvement d'horlogerie qui se remonte tous les quinze jours; grâce à cette disposition, la surveillance du travail de la pile est réduite à son minimum.

LES NOMS DES PLANTES

C'est à Linné que revient l'honneur d'avoir imaginé, pour désigner les plantes, ce qu'on est convenu d'appeler la nomenclature binaire. Avant la publication des ouvrages de l'illustre Suédois, les botanistes se servaient de longues circonlocutions dans le goût de celle-ci: *Mercurialis altera foliis in varias et inæquales lacinias quasi dilaceratis;* de plus, les auteurs qui donnaient les figures des espèces décrites avaient coutume de les désigner par l'indication du rang qu'elles occupaient dans leur classification; on disait, par exemple: *Polygala prima, altera, tertia.....*; mais, les séries n'étant pas les mêmes pour tous les auteurs, et le *Polygala prima* de Dodonœus n'étant pas le *Polygala prima* de Matthiolus, il en résultait un véritable chaos: avec les moyens d'étude ainsi mis à la disposition de ses adeptes, la botanique pouvait faire à peu près autant de progrès qu'en feraient les mathématiques si l'on en était réduit à effectuer les calculs à l'aide des chiffre romains.

A ces périphrases aussi inexactes que variables, à ces formules incomplètes et confuses, Linné substitua une désignation simple, concise, constante et ne prêtant plus à l'erreur: à chaque forme végétale, il assigna deux noms, l'un générique, l'autre spécifique, suffisants pour la distinguer de tous les êtres vivants. Cette nomenclature, dont l'emploi se répandit rapidement dans les écoles avec un succès qui tint de l'enthousiasme, a toujours été usitée depuis, et il est à présumer qu'elle le sera tant qu'il y aura des naturalistes, en raison de la facilité avec laquelle elle conduit au but.

On a bien essayé de lui faire subir quelques modifications de détail; ainsi, au latin employé par Linné et par ses disciples, certains auteurs, en particulier des Français, ont voulu substituer leur idiome national. Mais la tentative n'a pas été heureuse, et il a fallu accepter la conception

linnéenne tout entière, avec le latin, qui demeure la seule langue universelle possible.

Aujourd'hui, la nomenclature binaire est soumise à certaines règles qui ne sont pas acceptées de tous les naturalistes, mais qu'il est important de connaître. Il est convenu qu'on doit conserver aux types le plus ancien nom qui leur a été attribué; toutefois, on ne doit pas remonter au delà de Linné. Il est possible que des auteurs antérieurs aient assigné à certaines formes des noms qui rappellent ceux qu'on leur donne aujourd'hui ; ils l'ont fait en ce cas sans aucune intention déterminée, et il serait par suite injuste d'accorder un égal honneur à un résultat exclusivement dû au hasard, et à une conception émanée d'une intelligence d'élite, et développée par le calcul.

Les questions de priorité sont, en botanique comme dans toutes les autres sciences, parfois difficiles à trancher : il faut tenir compte des renommées surfaites, des écrits volontairement passés sous silence, des compétitions plus ou moins correctes, des polémiques souvent peu consciencieuses qui, il n'y a pas longtemps encore, occupaient certains savants presque autant que la science elle-même. Il y a cependant des règles rigoureuses : c'est ainsi qu'il est convenu qu'on doit seulement faire entrer en ligne de compte les ouvrages rendus publics par l'impression ; les mémoires, articles ou notes détachées, ne donnent droit à la priorité qu'autant qu'ils ont été publiés séparément ou dans des journaux scientifiques ; tout travail publié dans un journal littéraire ou politique est considéré comme nul ; on ne peut également se réclamer d'aucune étude inédite.

De plus, les droits de priorité tombent si le qualificatif spécifique est impropre, si, par exemple, l'épithète *pubescens* est attribuée à une plante glabre, et si l'espèce primitivement définie contient en réalité plusieurs formes distinctes, considérées ou non, par le plus ancien auteur, comme des variétés. On devrait étendre cette règle au cas où la première épithète est remplacée par un nom propre au génitif, surtout lorsque ce nom est celui de l'auteur qui a créé l'espèce, c'est-à-dire qui l'a considérée comme forme distincte. Mais les auteurs sont loin de s'entendre sur ce point, et aujourd'hui encore, si vous voulez donner votre nom à une plante, il faut trouver une forme qui différera assez de ses congénères pour qu'un auteur connu, à qui vous l'adresserez, puisse la décrire comme une véritable espèce, ou tout au moins comme une sous-espèce ; c'est assez souvent, dans ce cas, une simple question de politesse. Quant aux botanistes désireux de modifier l'épithète spécifique d'un type déjà décrit, ils ne peuvent arriver à ce résultat qu'en créant pour ce type un genre nouveau ; cette petite opération est assez facile, en raison de l'incertitude qui règne dans le choix et la nature des caractères génériques.

Maintenant, quelle est l'origine du double nom attribué à chaque espèce ? — Un certain nombre de noms de genres ont été pris dans les textes anciens, surtout dans Pline et dans quelques historiens qui ont donné un aperçu du climat et des productions des contrées où se passaient les événements qu'ils racontaient. Beaucoup d'entre eux ne se rapportent plus guère à la plante qu'ils désignaient primitivement, et il faudrait sans doute de grandes recherches pour rétablir sur ce point la concordance. D'ailleurs, ils ne représentent pas la majorité des noms génériques, qui, pour la plupart, ont été forgés à coups de dictionnaire, et sont tantôt des produits hybrides d'idiomes dissemblables, tantôt le résultat barbare de l'union de mots latins ou grecs assemblés sans grand souci de l'harmonie.

Adanson, qui savait le grec et le latin, a préféré employer, en leur donnant une désinence appropriée, les termes usités dans les pays où croissaient les plantes qu'il avait à nommer ; d'autres sont venus après lui, qui ont cru mieux faire en réunissant, pour en créer des locutions rudes à prononcer, des mots bizarres dont ils ignoraient souvent le sens. Un auteur, ayant à nommer une plante dont la gousse est articulée, s'avisa de l'appeler *astrolobium* ; on fut longtemps sans comprendre quel droit avait cette plante à prendre rang parmi les astres, et l'on apprit enfin que ce beau mot venait de ἄρθρον ; l'auteur, peu familier avec le grec, avait pris le ρ pour un σ et le θ pour un τ.

Toutes les plantes n'ayant point leur nom en latin, il est évident qu'il faut bien désigner celles qui en sont privées dans cette langue. Les botanistes vraiment instruits qui se sont chargés de ce soin ont souvent réussi à créer des locutions parfaitement en rapport avec les caractères génériques, et qui sont suffisamment euphoniques pour ne point blesser les oreilles les plus délicates. En général, ces noms font allusion aux propriétés ou à la forme d'une des espèces du genre. Citons au hasard : *Adonis*, *Anthemis*, *Anagallis*, *Bifora*, *Briza*, *Campanula*, *Centaurea*, *Circœa*, *Cladium*, *Colutea*, *Diotis*, *Elymus*.

Les termes composés de deux mots grecs sont ordinairement moins harmonieux, plus hérissés,

plus durs : *Æthionema, Anthriscus, Anarrhinum, Astrocarpus. Chrysosplœnium, Cynoglossum, Diospyros, Hedypnoïs, Heliotropium, Hemerocallis, Hippocrepis, Lithospermum, Polycnemum.* Les consonances bizarres semblent plaire surtout aux oreilles allemandes : *Amphoricarpos, Heteracantha, Phalolepis, Lepteranthus, Lopholomoïdes, Euacrocentrum, Lopholoma, Onotrophe, Anthochytrum, Phœnixopus, Coleostephus,* autant de noms qu'on ne trouve guère que dans les ouvrages allemands, bien qu'ils n'aient pas tous été créés par des Allemands.

Beaucoup de termes génériques reconnaissent simplement pour origine des noms de botanistes auxquels on a ajouté une désinence latine. Enfin, quelques-uns — ils sont assez rares — ont une étymologie au moins singulière. Cassini a créé, dans la famille des Synanthérées, 3 petits genres qu'il appelle respectivement : *Gifola, Oglifa, Logfia.* D'où viennent ces noms? Tout simplement, par une ingénieuse combinaison des lettres, de *Filago,* genre qui comprenait à l'origine ces trois sections, et qui vient lui-même de *filum,* fil. Si le procédé n'est pas scientifique, il est au moins original.

C'est surtout dans la partie cryptogamique que les créations ont été nombreuses, et c'est là peut-être, en raison de la simplicité des organismes, qu'il eût fallu le moins diviser. Cela est si vrai que, pour les champignons, par exemple, Fries, qui était, pour créer un mot à mon tour, un grand morphologiste, a donné à ses genres des terminaisons identiques, *inoloma, hebeloma, tricholoma, hypholoma, lepiota, psalliota,* comme pour montrer que ces noms devaient plutôt être considérés comme des points de repère pour aider la mémoire.

Il ne me reste presque plus de place pour parler des noms spécifiques. Ils font toujours allusion, comme les noms de genres, à une particularité, à une aptitude de la plante. L'idéal serait qu'ils indiquassent le caractère dominant et exclusif de l'espèce, de manière à remplacer toute description, mais ce résultat n'est que bien rarement atteint. Les qualificatifs spécifiques sont constants, c'est-à-dire qu'ils doivent toujours être attribués à la même forme; ils sont invariables, et constituent un signe de l'identité : aussi faut-il se garder de confondre, par exemple, *Hypericum quadrangulum* L. avec *H. tetrapterum* Fr., et *Amanita verna* Fr. avec *Am. vernalis* Gillet et Roumeguère. L'erreur serait grave.

A. Acloque.

DÉPOTS DANS LES
PROFONDEURS DES MERS (1)

En dehors des chutes de météorites proprement dites, il tombe certainement des poussières cosmiques. Elles n'ont pas, autant qu'elles l'auraient dû, attiré l'attention ; car il est difficile de les distinguer de celles d'origine terrestre, qui, sans comparaison, sont les plus nombreuses. On les reconnaît cependant lorsqu'elles sont annoncées également par les remarquables phénomènes de lumière et de bruit que nous venons de rappeler. Le catalogue que Chladni publia en 1824 en fait connaître plusieurs exemples, parmi lesquels figure le suivant. En 1819, à Montréal (Canada), on observa une pluie noire, accompagnée d'un obscurcissement extraordinaire du ciel, de détonations comparables à celles de l'artillerie et de lueurs des plus brillantes. On crut d'abord à l'incendie d'une forêt voisine, coïncidant avec un violent orage. Mais l'ensemble du phénomène et l'examen de la matière tombée ont prouvé qu'il était dû à l'arrivée dans l'atmosphère de matières étrangères à notre globe.

Il tomba à Lobau, en Saxe, le 13 janvier 1835, une poudre formée d'oxyde magnétique. Cette chute suivit l'explosion d'un bolide, qui se mouvait, dit-on, avec une vitesse extraordinaire et dont les éclats paraissaient brûler en traversant l'atmosphère.

Les météorites charbonneuses d'Orgueil, dont l'apparition dans l'atmosphère vient d'être rappelée et qui sont si intéressantes à plusieurs points de vue, ont été très instructives en ce qui regarde l'existence des poussières météoriques. Elles sont friables, au point que certains échantillons se réduisent en poudre par la simple pression entre les doigts. On peut donc s'étonner qu'ils soient arrivés entiers à la surface du globe.

Peut-être s'explique-t-on ce fait en remarquant les deux circonstances suivantes. D'abord, chaque fragment était enveloppé, au moment de la chute, d'une croûte vitrifiée, plus solide que le reste de la masse. En outre, les diverses parties de la substance sont cimentées par des sels alcalins ; l'eau, en dissolvant ce ciment, amène la désagrégation complète de la météorite, qui se réduit en une poussière de la plus grande ténuité. De sorte que, si le 14 mai 1864, le ciel, au lieu d'être parfaitement pur, se fût trouvé pluvieux ou simplement couvert de nuages à travers lesquels ces pierres auraient dû passer, on n'aurait pu recueillir qu'une boue visqueuse, comparable à celle dont on a observé la chute dans plusieurs circonstances.

Outre les faits tirés de phénomènes actuels, un deuxième argument, pour croire à l'origine cosmique de certains globules ferrugineux recueillis dans les poussières atmosphériques, résulte de la découverte

(1) Suite, voir page 468.

qu'on a faite de globules tout semblables dans des sédiments antérieurs à l'existence de l'homme, et dont plusieurs datent même de périodes géologiques très reculées. Pour borner nos exemples, nous mentionnerons, d'après MM. G. Tissandier et Stanislas Meunier (1), l'abondance des petits corps dont il s'agit dans les sables verts et les argiles qui recèlent la nappe d'eau jaillissante des puits artésiens de Paris.

Cette origine cosmique paraît faire comprendre comment des poussières semblables abondent dans des régions très éloignées de tout lieu habité. Au sommet des plus hautes montagnes, sur le mont Blanc, par exemple, l'eau de fusion de la neige fournit un sédiment où ne manquent pas les globules qui nous occupent.

La présence du nickel dans certains d'entre eux paraît confirmer leur origine extra-terrestre. C'est le cas pour ceux que, lors de son ascension de 1877, M. Albert Tissandier a recueillis au col des Tours, à 2710 mètres d'altitude.

D'après le nombre si restreint de chutes de météorites dont on recueille chaque année les produits, on ne se fait qu'une idée très incomplète de leur fréquence. L'énorme majorité échappe nécessairement aux recherches les plus actives, même au milieu des populations les plus denses, soit en se dissimulant dans la végétation en raison de leur petitesse habituelle, soit parce qu'elles s'enfouissent dans le sol. Le plus grand nombre doit, d'ailleurs, tomber dans les pays inhabités ou sauvages, et surtout dans le bassin des mers.

C'est ainsi qu'*a priori* on reconnaît qu'il doit exister des poussières cosmiques, non seulement à la surface des continents, mais aussi dans le bassin des océans.

Sans amoindrir l'incontestable portée des faits qui viennent d'être exposés, il convient toutefois de tenir compte de quelques phénomènes géologiques auxquels des globules minéraux peuvent devoir naissance.

Telle est l'ouverture des canaux verticaux, comme les cheminées volcaniques qui, sous le nom de *diatrèmes*, traversent l'écorce terrestre, et dont j'ai récemment réalisé la production par la méthode expérimentale (2). La perforation des roches variées, traversées par des courants gazeux, doués à la fois d'une très forte pression, d'une grande vitesse et d'une haute température, a dû produire des poussières où les grains sphéroïdaux, souvent creux, sont très abondants.

Produits chimiques et minéralogiques formés sur les grands fonds de l'océan.

Chaque jour nous voyons sur les continents des roches de nature très diverse se modifier chimiquement sous la simple action de l'air et de l'eau, et donner ainsi naissance à de nouvelles substances. De même, les dépôts formés dans les profondeurs de la mer n'ont pas échappé à certaines actions chimiques, malgré la température voisine de zéro qui y règne. Un état d'extrême ténuité les rend d'autant plus susceptibles d'être attaquées. Les matières minérales que l'eau marine tient en dissolution contribuent sans doute activement à ces modifications.

Avant l'expédition du *Challenger*, les résultats de ces réactions et les espèces minérales qui y prennent naissance nous étaient, pour la plupart, inconnus, bien que ces espèces occupent une grande partie du lit de l'océan. L'étude exacte qui en a été faite par le *Challenger* constitue peut-être, pour les géologues et les minéralogistes, la partie la plus intéressante de l'exploration. Nous allons successivement passer en revue les espèces qui ont été constatées.

Argile rouge. — De tous les sédiments marins, le type le plus étendu sur les mers profondes a reçu le nom d'*argile rouge*. C'est essentiellement un silicate hydraté d'alumine, dont la couleur est due à un mélange intime de peroxyde de fer; parfois aussi, elle emprunte à l'oxyde de manganèse une coloration brune. Plastique, comme la plupart des argiles, grasse au toucher, elle peut se mouler entre les doigts; séchée, elle se prend en une masse cohérente; soumise au chalumeau, elle fond en un globule noir magnétique.

Malgré une apparence homogène, il est rare que l'argile rouge ne soit pas mélangée de très menus fragments de ponces et d'autres produits volcaniques. Lorsqu'ils ne sont pas reconnaissables à l'œil nu, ces débris se décèlent au toucher par leur nature grenue. Accidentellement, l'argile rouge peut renfermer aussi des détritus d'origine continentale charriés par des glaces flottantes ou entraînés au loin par les vents. Tous ces débris sont très fins et ils dépassent rarement 1/20 de millimètre.

Ordinairement, l'argile rouge est associée à des débris calcaires et siliceux provenant d'organismes d'une petitesse microscopique, dont il a été question plus haut. Ces organismes y sont mélangés en proportion variable et parfois prédominent de manière à en modifier beaucoup l'aspect. De là les noms de *vase à globigérines* et de *vase à radiolaires*, selon que l'un ou l'autre de ces êtres la caractérise. Chacune de ces catégories de dépôts dans les grands fonds occupent de vastes étendues (1). Tandis que les sédiments terrigènes ne présentent que 14 0/0 de la superficie du fond des mers, l'argile rouge

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. LXXXVI, p. 450, 1878.

(2) Recherches expérimentales sur le rôle possible des gaz souterrains. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXI et CXII, 1891.

(1) L'aire de la vase à radiolaires s'étend surtout entre les latitudes 20° Nord et 10° Sud.

Les vases à globigérines occupent environ 110° de latitude et gisent parfois à 5000 mètres de profondeur. Les unes et les autres disparaissent à proximité des régions polaires.

en occupe 38 0/0 et la vase à globigérines 36 0/0. Les diatomées, sorte d'algues à squelette siliceux, abondent surtout vers les régions polaires.

Ainsi que nous l'avons dit, ces divers organismes ont vécu, pour la plupart, dans les eaux de la surface, d'où leurs débris solides sont tombés, après la mort, dans les profondeurs.

De vastes régions du Pacifique, de l'Atlantique et de l'Océan Indien sont occupées par l'argile rouge, associée à des organismes microscopiques.

D'après une nombreuse série de sondages, à mesure qu'on descend plus profondément, le test calcaire des divers organismes disparaît graduellement des sédiments vaseux, de sorte qu'on arrive à ne plus trouver, loin de la surface, que l'argile rouge tout à fait privée de chaux sous forme organisée. Les coquilles des ptéropodes disparaissent d'abord, puis les enveloppes des foraminifères, qu'un enduit de matières organiques paraît protéger. Il y a lieu de croire que cette élimination du carbonate de chaux est due à l'action de l'acide carbonique dissous dans les couches profondes des eaux océaniques, où son activité chimique est renforcée par l'énorme pression qui y règne. La silice des organismes résiste mieux, et c'est ainsi que leurs squelettes, spicules et autres vestiges siliceux s'accumulent sur le fond.

Tout paraît indiquer que la formation de l'argile rouge est essentiellement due, comme celle de plusieurs des autres minéraux dont il va être question, à la décomposition des produits volcaniques incohérents et très ténus qui abondent sur tous les grands fonds de l'océan. Dans les régions où l'argile rouge se montre avec ses caractères les plus nets, on peut suivre, dans ses phases successives, cette transformation des roches volcaniques en matières argileuses. Celles-ci sont le produit direct d'une décomposition chimique, surtout des silicates, qui sont basiques et en partie représentés par des ponces et des verres volcaniques.

Ebelmen (1), si prématurément enlevé à la science, qu'il dotait de découvertes empreintes de génie, nous a le premier appris comment les roches silicatées alumineuses, principalement celles d'origine éruptive, si fréquentes à la surface du globe, se décomposent sous la simple action de l'atmosphère ; leurs protoxydes, tels que la chaux et la magnésie, sont enlevés à l'état de carbonate, tandis que l'alumine se concentre avec la silice, de manière à former un silicate hydraté de la famille des argiles.

Ce sont des réactions lentes du même genre qui paraissent se produire sur le fond de l'océan, aux dépens des silicates volcaniques, aidées peut-être par l'action chimique de l'eau de mer.

Certaines vases fusibles renferment, très probablement, encore des parties non décomposées, mais en poussières si fines qu'on peut les confondre avec de l'argile. Il en est ainsi pour les boues que j'ai obtenues dans des expériences sur la trituration du feldspath ; celles-ci possèdent une ténuité telle qu'elles sont douces au toucher comme l'argile et douées comme elle de plasticité.

Zéolithes. — Malgré la température très basse qui règne sur le lit de l'océan, des réactions chimiques paraissent y donner naissance à des minéraux nettement cristallisés, dont le plus remarquable, sans contredit, appartient au groupe des silicates doubles hydratés connus sous le nom de zéolithes.

Ces zéolithes se rencontrent en grande abondance sous la forme de petits cristaux isolés, simples ou groupés géométriquement (maclés), souvent en sphérules, atteignant à peine un demi-millimètre de diamètre, et, dans tous les cas, noyés dans l'argile. L'examen cristallographique et chimique a appris qu'on doit les rapporter à l'espèce dite *christianite* ou *philippsite*. C'est dans le centre du Pacifique que la découverte en a été faite. Elle a été renouvelée dans l'Océan Indien.

On aurait pu croire que ces innombrables cristaux de christianite proviennent de la simple désagrégation des roches volcaniques, à la pâte desquelles ils auraient été associés ; mais les foraminifères que la drague rapporte des profondeurs sont parfois complètement enveloppés par des enduits cristallins de ce minéral, ce qui prouve bien qu'il n'en est pas ainsi. La zéolithe s'est formée postérieurement au dépôt des sédiments, engendrée par la transformation des matériaux volcaniques qui recouvrent le lit de l'océan.

Glauconie. — Parmi les dépôts minéraux rencontrés au fond des mers, il est un autre silicate hydraté, connu sous le nom de *glauconie*, qui a pour bases l'alumine, le protoxyde de fer et d'autres métaux. Son mode de formation, ainsi que les grandes étendues où la glauconie se rencontre, la signale d'une manière particulière à l'attention. Elle affecte la forme de petits grains de couleur verte et complètement semblables, pour la forme, la dimension et l'aspect, aux particules du même minéral qui abondent, à divers horizons géologiques de la série des roches stratifiées, depuis les plus anciennes périodes jusqu'aux plus récentes. La glauconie joue donc un rôle considérable aussi bien dans l'espace que dans le temps.

La formation actuelle de ce minéral dans les grandes profondeurs de la mer, déjà signalée il y a une quarantaine d'années par Bailey et Pourtalès, a été l'objet d'études nombreuses, notamment de la part d'Ehrenberg.

Oxyde hydraté de manganèse (wad ; oxyde hydraté de fer (limonite). — Deux autres espèces à mentionner, parmi celles auxquelles a donné et donne sans doute encore naissance la chimie sous-marine, ce sont des oxydes hydratés de manganèse et de fer, qu'on observe surtout en nodules. Ces substances sont disséminées sur toute la surface du fond des

(1) Voir l'article de M. Chevreul, dans le *Journal des Savants*, 1848, p. 104.

mers, mais particulièrement dans les aires à argiles rouges. Il est facile de comprendre cette association, les roches volcaniques dont dérivent les argiles contenant abondamment du fer et du manganèse dans leurs minéraux constitutifs : péridot, pyroxène et autres. Par suite de leur décomposition, les oxydes sont mis en liberté, conformément aux réactions qu'Ebelmen a si bien démontrées (1).

Parmi les débris organiques et inorganiques qui, dans les régions à argile rouge, servent de centre aux concrétions ferro-manganésifères, on constate fréquemment des restes de vertébrés. Les ossements que l'on retrouve ainsi sont les pièces les plus résistantes des squelettes, telles que les caisses tympaniques de cétacés et des dents de squales. De même que nous voyons les organismes calcaires éliminés dans les grandes profondeurs, de même aussi l'on constate que, sauf ces parties très massives, tout ossement de vertébré fait défaut dans les sédiments profonds.

Quelques-uns de ces restes de vertébrés appartiennent à des espèces éteintes.

Chaux phosphatée. — Au large du cap de Bonne-Espérance, la drague a rapporté, de profondeurs diverses, entre 200 et 4000 mètres, des vases quartzeuses et glauconifères chargées de restes d'organismes variés, les uns de nature calcaire, comme les foraminifères, les autres de nature siliceuse, comme les spicules d'éponges, les radiolaires et les diatomées.

Dans ces vases se trouvaient des concrétions solides, de 1 à 4 centimètres de diamètre et empâtant tous les éléments tant organiques qu'inorganiques du sédiment. L'analyse chimique a démontré que le ciment de ces concrétions consiste principalement en phosphate de chaux.

Les sédiments à rognons phosphatés présentent la plus grande ressemblance avec certaines couches bien connues et appartenant à divers étages des anciens terrains, notamment du crétacé, grès vert, grès glauconieux, craie blanche. La ressemblance, qui porte, non seulement sur les nodules, mais aussi sur les sédiments qui les renferment, est telle qu'il y a évidemment similitude dans le mode de formation des uns et des autres.

Quant à l'origine de ce phosphate de chaux, l'idée la plus simple, et que tout confirme, c'est qu'il dérive immédiatement de la décomposition de débris d'animaux enfouis après leur mort dans les sédiments : leur forme s'est détruite par l'effet des réactions que l'eau de mer y détermine.

Observations générales.

Ce n'est pas seulement en nous éclairant sur des faits considérables du ressort de la géographie physique, non plus qu'en nous apportant une foule de notions nouvelles sur les êtres, animaux et végétaux, qui peuplent les abîmes de l'océan, que l'expédition du *Challenger* a bien mérité de la science.

La nature du lit de ces abîmes, dont la profondeur, sur de vastes étendues, dépasse 4000 mètres et atteint parfois plus de 8000 mètres, nous était naguère inconnue. Les sédiments formés aux dépens de la terre ferme que l'on observe non loin des continents ne se poursuivent pas dans ces régions ; car les mouvements de la mer, auxquels ces sédiments marginaux doivent leur origine, n'y exercent pas leur pouvoir.

Ici, on ne distingue plus de particules minérales sur lesquelles l'action mécanique de l'eau aurait marqué son empreinte ; ce sont des matériaux volcaniques et pulvérulents, ainsi que des substances argileuses provenant de leur décomposition chimique, le tout associé à des restes d'organismes microscopiques. Tels sont les sédiments qui recouvrent la plus grande partie de l'écorce sous-marine du globe.

Pour la première fois, nous entrevoyons les principales lignes d'une carte géologique du fond des mers, montrant la manière dont les différents types de dépôts sont répartis sur les grands fonds de l'océan. Cette carte est annexée au volume ; elle résume, sous une forme synoptique et au moyen de couleurs conventionnelles, les résultats de plus de 2000 sondages exécutés à des profondeurs supérieures à 2000 mètres (1).

Entre autres faits qui ressortent de la carte dont il s'agit, on remarque tout d'abord combien les dépôts abyssaux l'emportent en étendue sur les dépôts marginaux. Pour ces derniers, la grande prédominance de l'argile rouge et de la vase à globigérines se signale à première vue, tant dans l'Atlantique que dans le Pacifique. Quant à la vase à diatomées, on la voit abonder dans l'Océan Antarctique au delà du 50e degré de latitude.

Les dépôts des régions abyssales contrastent tout à fait, non seulement avec les dépôts actuels des mers moins profondes, mais aussi d'une manière marquée avec ceux qui se sont formés dans les mers des anciennes périodes géologiques et qui, superposés sur des milliers de mètres, constituent la série des terrains stratifiés.

Dans ces anciens terrains, les sédiments de nature abyssale paraissent faire défaut, ou du moins être très rares. D'où la conclusion que les parties des mers où se sont successivement formés les terrains sédimentaires n'étaient pas dans des conditions de profondeur comparables à celles où se trouvent les régions abyssales de l'Atlantique et du Pacifique : elles n'étaient pas très éloignées des parties émergées ou continentales, et n'atteignaient pas de très grandes profondeurs.

(1) Dans un appendice, M. Gibson signale, à l'aide de l'analyse spectroscopique, dans les nodules manganésiens, des traces d'éléments variés : barium, strontium, lithium, titane, vanadium et thallium.

(1) Ces sondages sont au nombre de 1600 pour l'Atlantique, de 300 pour l'Océan Indien et de 400 pour le Pacifique.



On est donc amené à conclure que, depuis les époques les plus reculées, les proéminences continentales occupent à peu près les mêmes parties du globe. Les saillies se sont modifiées graduellement par des exhaussements généraux, ainsi qu'il est arrivé sur une petite échelle, par exemple dans la formation de la chaîne des Alpes. Les grandes dépressions remontent donc à une haute antiquité et la configuration générale du sphéroïde terrestre, avec les vastes et profondes dépressions que nous y constatons aujourd'hui, aurait été ébauchée dès les époques les plus anciennes de son histoire.

C'est la confirmation d'une idée à laquelle on était antérieurement arrivé par d'autres considérations. Déjà Agassiz la formulait en 1872, en discutant les observations faites par de Pourtalès sur les profondeurs de l'Atlantique, et en remarquant qu'on n'y trouve pas de vestiges de terrain stratifié, ni moderne, ni ancien.

Différents faits portent à penser que l'argile qui recouvre le fond des bassins océaniques ne s'est déposée qu'avec une extrême lenteur. Le dépôt paraît être peu épais et remonter, au moins dans certaines parties, à des périodes très reculées. Cela explique l'abondance relative avec laquelle peuvent s'y rencontrer les poussières cosmiques, ainsi que les débris les plus résistants de cétacés.

C'est avec une tout autre rapidité que s'accumulent les sédiments terrigènes.

Depuis que nous connaissons le mode de formation des sédiments dans les grandes profondeurs de la mer et les réactions chimiques qui y ont déterminé la production de diverses espèces minérales, il nous a été ouvert des horizons nouveaux sur des phénomènes dont nous n'avions naguère aucune idée et dont cependant plus de la moitié de l'écorce solide de notre planète est le théâtre.

L'examen du bel ouvrage qui vient de nous occuper apprend combien sont nombreux les faits sur lesquels s'appuient les conclusions des auteurs. Il montre aussi avec quel soin consciencieux les échantillons recueillis ont été examinés par tous les procédés dont dispose la science.

Honorons donc les hommes qui ont organisé l'expédition du *Challenger*, ceux qui l'ont réalisée avec tant de courage, d'énergie et d'habileté, et ne rendons pas un moindre hommage aux deux savants, M. John Murray et M. Renard, des travaux desquels nous venons de signaler les résultats et de faire ressortir l'importance.

A. Daubrée.

Un souffle suffit à dissiper la vérité; un ouragan ne suffit pas à déraciner l'erreur! Ainsi est fait l'esprit humain.

F. Moigno.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 6 mars 1893.

Présidence de M. Lœwy.

Analyse des cendres du diamant. Quelques propriétés nouvelles de ce corps. — M. Moissan a analysé les cendres du diamant. Tous les échantillons de boort et de diamant du Cap qu'il a étudiés renfermaient du fer. Ce métal formait la majeure partie des cendres. Il l'a retrouvé dans les cendres du carbonado et du diamant du Brésil, sauf dans une variété de boort de couleur verte qui en était totalement dépourvue. Enfin, il a constaté, dans tous ces échantillons, l'existence du silicium et, dans la plupart, la présence du calcium.

Le même savant, reprenant l'étude méthodique des propriétés du diamant, a constaté que la température de combustion de ce corps est variable avec les différents échantillons: elle oscille entre 760° et 875°. En général, plus le diamant est dur, plus sa température de combustion est élevée. Si le diamant résiste à 1200°, au chlore, à l'acide fluorhydrique, à l'action de différents sels, par contre, il est facilement attaqué à cette température par les carbonates alcalins et cette décomposition sous forme gazeuse lui a permis d'établir que l'échantillon étudié ne renfermait pas d'hydrogène ou d'hydrocarbures.

Le pancréas et les centres nerveux régulateurs de la fonction glycémique. — Dans leurs précédentes communications, MM. Chauveau et Kaufmann ont démontré que les modifications de la fonction glycémique sont dues à des modifications de la production autochtone du sucre dans l'économie animale. De plus, la surproduction qui engendre l'hyperglycémie résulte toujours d'une suractivité du foie. Les expériences de Claude Bernard ont expliqué le rôle du foie: mais, depuis, on a observé les faits de diabète succédant à l'ablation du pancréas. M. Chauveau pense que le rôle du pancréas se rattache à celui du foie. Sa théorie se résume ainsi :

Il y a dans le bulbe rachidien un centre excitateur du pancréas et un centre frénateur du foie. Un centre excitateur de ce dernier existe dans la moelle épinière.

La sécrétion pancréatique interne, à part le rôle indéterminé qu'elle peut remplir en agissant directement sur le foie, excite le frénateur de la glande hépatique, et en modère l'excitateur.

Donc, la suppression du pancréas amoindrit l'activité du frénateur hépatique et augmente celle de l'excitateur. C'est peut-être parce que cette double action se produit que le trouble de la fonction glycémique, déterminé par la suractivité du foie, est si accentué et si grave chez les sujets privés de pancréas.

Si la section bulbaire ne trouble pas la fonction glycémique aussi profondément que le fait la suppression du pancréas, c'est que cet organe, quoique soustrait à l'influence de son centre excitateur, n'est, sans doute, pas absolument paralysé et peut, par sa sécrétion interne, continuer à exercer une certaine action modératrice sur le centre excito-sécréteur du foie.

Fixation des torrents et boisement des montagnes. — M. Chambrelent insiste sur ce fait que, à cause du déboisement, les eaux des crues, qui sont un danger public, augmentent de plus en plus, tandis que les eaux d'étiage, qui sont un bienfait pour l'irrigation des terres en été, tendent de plus en plus à diminuer.

Le reboisement qui ferait cesser tant de dangers n'exigerait pas une dépense de 200 millions, la vingt-cinquième partie des 5 milliards affectés à des chemins de fer, non seulement moins urgents, mais dont quelques-uns ont besoin de ces travaux de boisement pour assurer leur viabilité.

Les variations des latitudes. — M. Hugo Gyldén étudie les causes des variations périodiques des latitudes terrestres signalées par M. Chandler; M. Newcomb a tenté une explication du phénomène; mais M. Gyldén déclare que si ses idées touchent en quelques points à celles de M. Newcomb, elles en diffèrent sensiblement sur d'autres; il lui paraît inévitable d'ajouter à l'hypothèse de l'élasticité, qui, d'ailleurs, n'est pas l'unique, expliquant l'écart de la période chandlerienne de celle d'Euler, des hypothèses ultérieures relativement à l'intérieur de notre globe.

Il se figure, ce qui paraît aussi être d'accord avec l'expérience, que des cavités, plus ou moins vastes, sont fréquentes sous le sol et jusqu'à une certaine profondeur; que ces cavités sont parfois en communication les unes avec les autres; et, finalement, que ces creux renferment de la matière mobile, soit du gravier, soit des blocs mobiles, soit enfin de l'eau. Cette hypothèse admise lui permet l'application des formules connues. Les lecteurs du *Cosmos* savent que tous les mathématiciens ne sont pas d'accord sur le fait.

Altérations du tissu musculaire dues à la présence de myxosporidies et de microbes chez le barbeau. — On sait que, depuis quelques années, tant en Allemagne qu'en France, les barbeaux d'un grand nombre de cours d'eau sont victimes d'une épidémie meurtrière causée par les myxosporidies.

M. Thélohan étudie les causes de cette maladie chez le barbeau. D'après lui, la présence de myxosporidies dans les faisceaux primitifs des muscles amène la dégénérescence vitreuse de ces éléments.

Les faisceaux dégénérés disparaissent sous l'action de cellules phagocytaires qui, par la suite, s'organisent en tissu conjonctif qui emprisonne les spores du parasite dans des sortes de kystes fibreux.

Certains microbes, trouvant dans le tissu dégénéré un terrain favorable, s'y développent et amènent la mortification et la fonte puriforme de ce tissu et du tissu conjonctif voisin.

Sur le parfum des Orchidées. — M. E. Mesnard a étudié le parfum des Orchidées. D'après ses recherches, les fleurs d'Orchidées odoriférantes ne présentent pas de dispositions anatomiques spéciales susceptibles de les distinguer des autres fleurs qui émettent des parfums. L'essence se trouve généralement localisée dans les cellules épidermiques de la face interne des pétales ou des sépales. Toutefois, dans les fleurs qui renferment dans leurs cellules une assez grande quantité d'huile grasse et de sucs végétaux, on rencontre également de l'essence dans les cellules de la face externe des mêmes pièces florales.

Si l'on tient compte de l'importance relative du contenu cellulaire et de sa richesse plus ou moins grande en composés tannoïdes dans les fleurs d'Orchidées, on peut s'expliquer quelques-unes des particularités singulières que l'on peut constater dans le mode de production du parfum, telles que les modifications dans l'intensité et dans la nature même du parfum à différents moments de la journée, le matin et le soir principalement.

Une maladie de la barbe de capucin. — La culture de la chicorée étiolée en cave pour produire la salade d'hiver, connue sous le nom de *barbe de capucin*, a pris autour de Paris une importance considérable.

Les chicorées sont semées dans les champs au mois d'avril; au mois de novembre, quand les froids ont détruit les salades vertes, on commence à déplanter les pieds de chicorée que l'on veut étioler; on les réunit en grosses bottes, après avoir rhabillé les racines et coupé les tiges à $1^{cm},50$ du collet et on les place sur une couche de fumier, dans des caves où l'on maintient une température constante de 25°, en chauffant avec des poêles quand cela est nécessaire. On arrose les plants deux fois par jour avec de l'eau fraîche. Dans ces conditions, la barbe de capucin est obtenue en quinze ou vingt jours de forcement.

Cette culture a souvent beaucoup à souffrir d'une maladie que les étioleurs désignent sous le nom de *Minet*. Cette sorte de pourriture est due au développement d'un champignon que M. Prilleux a étudié et pour la destruction duquel il préconise l'emploi de saccharate de cuivre.

Emploi de cartouches solubles, dans les mesures et expériences océanographiques. — En océanographie, lorsqu'on cherche à opérer des mesures ou à expérimenter au sein des eaux, on a continuellement besoin de faire exécuter un mouvement ou une série de mouvements à un appareil quelconque immergé et relié à la surface par un fil ou une ligne de sonde. On doit, par exemple, retourner un thermomètre à renversement, fermer une bouteille à recueillir l'eau, exposer des plaques sensibles à l'action des rayons lumineux ayant traversé l'eau, ouvrir un filet et ensuite le refermer. On s'est en général servi, dans ce but, d'un poids ou messager envoyé de la surface et qu'on laisse descendre le long du fil de sonde. Malheureusement, si le messager permet aisément de donner lieu à un mouvement, il est assez difficile, même par l'envoi d'un second messager, d'en produire un second. M. Thoulet a imaginé, pour arriver au résultat, l'emploi de cartouches solubles. Ces cartouches, à l'état normal, arrêtent un déclic; quand leur contenu s'est fondu, rien ne s'oppose plus à la marche du mécanisme qui avait été armé avant l'immersion. Le problème se réduit donc à fabriquer des cartouches de solubilité déterminée, exigeant pour se fondre une durée connue et applicable à l'expérience en cours. L'auteur indique les compositions auxquelles il s'est arrêté pour ces cartouches.

Nomination d'un correspondant étranger. — M. Lister, le célèbre chirurgien anglais auquel on doit l'application des méthodes antiseptiques Pasteur à la chirurgie, a été élu associé étranger par 46 suffrages, en remplacement de feu *M. Richard Owen*.

Sur une équation aux dérivées partielles. Note de M. Émile Picard. — M. Janssen fait remarquer que la méthode spectrophotographique, qui permet d'obtenir la photographie de la chromosphère, des facules, des

protubérances, et au moyen de laquelle M. Hale a eu des résultats si remarquables, a pour base, comme toutes celles employées actuellement pour obtenir la photographie des phénomènes circumsolaires, la méthode qu'il proposait lui-même dès 1869. — Sur de nouveaux dérivés de la phénolphtaléine et de la fluorescéine. Note de MM. A. Haller et A. Guyot. — L'intérêt que la découverte de M. Barnard, d'un cinquième satellite, donne aux recherches du monde de Jupiter, a porté M. Landerer à soumettre à de nouvelles études les satellites précédemment connus, pour arriver à une détermination plus précise de leurs diamètres; les rayons admis: 0,0291, 0,0259, 0,0431, 0,0367, ne seraient pas absolument exacts; il résulte, entre autres faits, des études de M. Landerer, que le quatrième satellite est presque aussi gros que le troisième. — Sur une classe de problèmes de dynamique. Note de M. P. Staeckel. — Sur les surfaces dont les plans principaux sont équidistants d'un point fixe. Note de M. Guichard. — Sur un théorème de M. Stieljes. Note de M. Cahen. — Intégration des systèmes d'équations différentielles linéaires à coefficients constants. Note de M. Vaschy. — Sur une équation aux différences partielles du second ordre. Note de M. J. Weingarten. — M. E. Guyou donne une intéressante étude sur une question fort délicate et fort difficile : le calcul de la stabilité des navires. — M. Birkeland s'occupe des ondes électriques, et étudie la force électrique dans le voisinage des conducteurs. — M. Blondel décrit les *oscillographes*, nouveaux appareils qu'il a imaginés pour l'étude des oscillations électriques lentes. — M. Izarn indique les procédés qui permettent la reproduction photographique très nette des réseaux et micromètres gravés sur verre, ce à quoi on n'était pas encore arrivé jusqu'à présent; cette méthode fournira un moyen de se procurer, avec une facilité extrême et une dépense nulle, des instruments dont beaucoup de physiciens sont souvent obligés de se priver. — M. Arnoux rappelle qu'il a proposé, il y a douze ans, un système de pointage identique, comme principe, à celui du stéréocollimateur à lecture directe du capitaine de Place. — M. Ditte indique les phénomènes qui accompagnent la préparation de l'alumine dans l'industrie. — Sur l'isométrie des acides amido-benzoïques. Note de M. Oechsner de Coninck. — M. Le Bel s'occupe du dimorphisme du chloroplatinate de diméthylamine. — Sur l'inuline et deux principes immédiats nouveaux: le pseudo-inuline et l'inulénine. Note de M. C. Tanret. — M. Léo Vignon indique un fait du plus haut intérêt, au point de vue des pansements antiseptiques: il a reconnu que le coton enlève le mercure aux solutions étendues de sublimé; dans ces solutions, le coton semble dissocier le sublimé. — Il résulte des recherches de M. L. Guinard que les chèvres supportent des doses considérables de morphine. Ces animaux acceptent, sans être incommodés, une proportion de cet alcaloïde mille fois plus forte que ne le fait un adulte. La morphine ne produit chez ces animaux aucun trouble cérébral. — M. Jules Bonnier étudie l'appareil maxillaire des Euniciens. — Ce qui ressort principalement des recherches de M. Julien Constantin sur la môle, c'est que cette maladie, essentiellement contagieuse des champignons, doit être combattue par une désinfection énergique, et que le lysol pourrait servir à détruire localement les foyers de môle que l'on découvrirait dans une carrière. — Sur la morphologie du noyau cellulaire chez les spyrogiras et sur les phénomènes particuliers qui en résultent chez ces plantes. Note de M. Ch. Degagny. — M. A. Donnezan a découvert le *Mastodon Borsoni* en Roussillon. — M. Contejean signale que le minimum de température —30°,2, observé à Montbéliard le 17 janvier dernier, semble avoir été dépassé dans cette ville en décembre 1789, où le thermomètre serait descendu à — 33°,1.

BIBLIOGRAPHIE

Blanchisseries, désinfection, lavoirs publics. Installations. Procédés et appareils spéciaux, par Jules Piet, ingénieur. 1 volume in-8°, de 200 pages avec 110 figures (3 fr. 50). J.-B. Baillière et fils, à Paris.

Ce volume est un exposé des appareils nombreux et perfectionnés, pour les diverses opérations de la blanchisserie, construits par la maison que dirige M. Piet. Il contient, en outre, quantité d'excellents conseils sur les diverses opérations qui ont pour objet le blanchissage du linge. A ce seul titre, on pourrait le recommander aux ménagères; mais elles y trouveront aussi l'indication d'appareils pour faciliter le travail, même le plus modeste.

Les maisons d'éducation, les hôpitaux, etc., pourront y puiser les éléments d'une installation complète de blanchisserie. Enfin, les grandes industries, en voie d'établissement, y trouveront des indications et des notions complètes sur tous les accessoires qui peuvent leur être nécessaires, même sur les machines à vapeur.

L'Art d'abréger la vie, par M. Rouxel, Société française d'hygiène, rue du Dragon.

Vingt-cinq ascensions en Orient, par l'aéronaute E. Godard (1 fr.), chez l'auteur, 4, rue Christiani, Paris.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simple renseignement et n'impliquent pas une approbation.

American Machinist (2 mars). — Waste steam injectors, W. H. Booth. — Rotary protractor for circular and band saws, John Richardson. — Marine propulsion, Mc Kim Chase. — Rubber pattern work, John T. Usher.

Annales industrielles (19 février). — L'éclairage électrique à Paris, Koysiewicz. — Étude sur les métiers à filer le lin, Alf. Renouard. — Grande Bretagne et Islande, histoire et régime des voies navigables, J. Foy.

Bulletin astronomique (*janvier*). — Note sur l'équation personnelle; réponse à M. Gonnessiat, P. Stroobant. — Remarques sur la rotation des planètes, F. Tisserand. — Observations des planètes et des comètes faites à Marseille, Fabry Borrelly. — (*février*.) — Sur le calcul des inégalités d'ordre élevé, Maurice Hamy. — Observations de planètes et de comètes faites à Nice, Charlois. — Éléments et éphémérides de la planète (322) Phœo, J. Lubrano. — Éléments corrigés de la planète (312) Pierratta, Masson.

Bulletin de l'Académie royale de Belgique (*février*). — Note concernant la création de températures supérieures à celles actuellement réalisables, MM. E. Lagrange et P. Hono. — Les polyèdres qui peuvent occuper dans l'espace plusieurs positions identiques en apparence ; les macles, MM. de Tilly, Le Paige et de la Vallée Poussin.

Bulletin de la Société française de photographie (*1er mars*). — Développement à l'amidol, M. Dutertre. — Le synoscope, nouvel objectif grand angle, M. Gorde. — La photographie utilisée à l'illustration des livres, M. Gravier.

Bulletin des sciences mathématiques (*février*). — Theorie der Beobachtungsfehler, Czuber. — Theorie der Differentialgleichungen erster ordnung, Dr P. Mansion. — Zur Geschichte der Einführung der jetzigen Ziffern in Europa durch Gerbert, Weissenborn. — L'Hyperespace a *n-1* dimensions, Fontené. — Méthodes et théories pour la résolution des problèmes de constructions géométriques avec application à plus de quatre cents problèmes, Petersen. — Esquisse d'une méthode pour déterminer le genre et les courbes adjointes d'une courbe algébrique donnée, au moyen des opérations rationnelles, Tikhomandritzky.

Chronique industrielle (*5 mars*). — L'exposition du xxe siècle (suite), D. A. Casalonga. — Pompes centrifuges, J. Loubat. — Définitions, notations, valeurs de certaines quantités physiques, D. A. Casalonga.

Electrical engineer (*10 mars*). — Lighting by phosphorescent tubes. — Ealing lighting.

Electrical world (*25 février*). — Proper use of berms, Carl Hering. — Shunt motors, W.-D. Weaver.

Électricité (*9 mars*). — Conséquences pratiques de la théorie du couplage des alternateurs, F. Guilbert. — Les feux d'artifice électriques. — Les installations de transport et de distribution de force par l'électricité, à Gênes, J.-P. Anney.

Génie civil (*11 mars*). La démolition des bâtiments de l'Hippodrome, à Paris, Max de Nansouty. — Considérations théoriques sur la vitesse des moteurs électriques, Georges Duez. — Exposé élémentaire des principes de l'électricité industrielle, U. Leverrier. — Ventilateur pour les grandes fusions, F. Desquiens. — Utilisation des sous-produits de distillerie, Ch. Henrich-Chérat. — Mise à feu des torpilles coulées, G. Dary.

Industrie laitière (*12 mars*). — Recherches relatives à l'influence de la température sur la quantité d'eau renfermée dans les fromages à pâte molle, Émile Mer. — L'alimentation des vaches avec des pommes de terre, Ch. Guyaz.

Journal d'agriculture pratique (*9 mars*). — Position de la question du blé en 1893, E. Lecouteux. — La fraude des beurres et le moyen d'y remédier, Maurice Boucherie. — Pommes de terre industrielles, Desprez. — Les mouvements de l'atmosphère, H. F. Marié-Davy.

Journal de l'Agriculture (*11 mars*). — Essais comparatifs sur l'emploi des engrais et du plâtre en viticulture, P. Hoc. — L'agriculture à l'étranger, P. du Pré-Collot. — Expériences sur la culture de la pomme de terre, G. Lechartier-Hérissaut. — Culture du fraisier, Vray.

Journal of the Society of arts (*10 mars*). — Russia as a field for tourists, sir Edmund Braddon. — Music in elementary schools, Mc. Naught.

La Nature (*11 mars*). — Les expériences de M. Henri Moissan, Gaston Tissandier. — Une race de chats sans queue, Dr Félix Regnault. — La grotte du Jaur, J. Vallot. — Fabrication des vélocipèdes, Gaston Comié.

Nature (*9 mars*). — On electric spark photographs, or photography of flying bullets by the light of the electric spark. — Micro-organisms and their investigation, Grace C. Frankland.

Prometheus (*9 mars*). — Zu den Sicherungen in Eisenbahnbetriel. — Schnee-und Eiskrystalle, A. Miethe. — Drei die deutsche Landescultur gefahrdende amerikanische Eindringlinge, L. Glaser.

Questions actuelles (*11 mars*). — Discours de S. S. Léon XIII au Sacré-Collège, à l'occasion du double anniversaire de sa naissance et de son couronnement. — Poésies de S. S. Léon XIII en l'honneur de la Sainte Famille. — La concentration républicaine et les revendications de la droite constitutionnelle. — La Franc-maçonnerie et le gouvernement de la France depuis 15 ans. — S. Ém. le cardinal Place. — M. Taine.

Revue catholique de Bordeaux (*10 mars*). — A propos d'un voyage à Solesmes, J. Hazera. — Une paroisse du Bourgais pendant la Révolution, E. Maufras. — Contribution à l'histoire de l'instruction primaire dans la Gironde avant la Révolution, E. Allain. — Étymologies girondines, H. Cauderan.

Revue des sciences naturelles appliquées (*5 mars*). — Nos alliés contre les sauterelles (suite et fin), J. Forest. — L'Olasfsjord d'Islande, Amédée Berthoule. — Observations à l'occasion de la communication précédente, Raveret Wattel. — Insectes qui attaquent les substances alimentaires ; moyens de destruction, Decaux.

Revue du Cercle militaire (*5 mars*). — Les fortifications suisses et la presse étrangère. — Le jeu et les moyens de le perfectionner. — La nouvelle organisation de l'armée espagnole. — (*12 mars.*) — Les tentes d'hiver dans l'armée russe. — Le fusil de demain.

Revue générale des sciences pures et appliquées (*28 février*). — Les expériences de M. H. Moissan sur la production artificielle du diamant, A. Etard. — Les récents travaux de l'Association géodésique internationale, X. X. — Grande industrie chimique G. Lunge. — Matières colorantes et produits organiques, Ph. Guye.

Revue industrielle (*9 mars*). — Coussinets semi-liquides, Gérard Lavergne. — Du rôle des chemises de vapeur dans les machines à expansion multiple. — (*11 mars.*) — Chemin de fer électrique, Albert Marnier.

Revue scientifique (*4 mars*). — Les courants de la mer, J. Thoulet. — Les effets de la consanguinité, F. Regnault. — Les Français au Canada, amiral Cavelier de Cuverville.

Revue odontologique (*février*). — Un canal pulpaire anormal, Dr Bodecker. — Des avantages qu'offre l'aptitude à se servir des deux mains dans les opérations dentaires, F. W. Tat'bois. — Pathologie du sang, Maragliano.

Scientific American (*25 février*). — New method of gas supply for New-York city. — Strange hybrids, F. L. Oswald. — (*Supplément.*) — Railways of great altitude in the Andes. — (*4 mars.*) — Position of the planets in March. — Raising the flag on the steamship New-York. — Extinct monsters.

Yacht (*11 mars*). — État actuel des marines de guerre, E. Weyl. — Le « Katahdin », bélier garde-côtes américain, V. G.

FORMULAIRE

Pour donner au laiton la couleur noire. — Préparez une lessive de nitrate de cuivre, en laissant dans de l'acide nitrique de la tournure de cuivre jusqu'à saturation. Placez dans cette dissolution les objets de laiton préalablement frottés et nettoyés à l'eau, puis chauffez-les sur un feu de charbon. A la première chauffe, ils prennent un aspect grisâtre ; frottez-les avec un chiffon et recommencez l'opération jusqu'à ce que vous ayez obtenu la nuance désirée. Le morceau de laiton une fois bien noir, passez-le à l'huile d'olive pour lui donner plus de brillant.

La cendre de bois dans l'alimentation des bestiaux. — Un agriculteur américain préconise l'emploi de la cendre de bois dans les aliments comme un excellent préservatif contre toutes les maladies pour les bestiaux. Il l'emploie depuis vingt ans, et a réussi à écarter ainsi toutes épidémies de ses étables. Les chevaux se trouvent très bien aussi de ce régime. On peut faire absorber aux animaux la cendre de bois, mêlée de sel; par petites doses, deux fois par semaine. Pour lui, il préfère, ce qui est beaucoup plus simple, la mettre toujours à leur disposition, et les laisser en user quand leur instinct leur indique qu'elle peut leur être utile. Pour arriver à ce résultat, il réserve dans les mangeoires un petit compartiment que l'on tient toujours garni d'un mélange de 3 parties de cendres de bois et d'une partie de sel. Les animaux ne manquent pas d'en user, et il n'y a pas à craindre qu'ils en abusent.

Moyen de conserver le lait pendant les grandes chaleurs. — Il arrive souvent, pendant les grandes chaleurs de l'été, surtout, en temps d'orage, que le lait frais se corrompt, ce qui fait le désespoir des ménagères.

Voici un moyen très simple, et surtout très efficace de le conserver. Il suffit d'y laisser séjourner une ou deux cuillers en argent bien nettoyées.

Ce moyen réussit généralement : nous n'en connaissons pas l'application.

PETITE CORRESPONDANCE

La nouvelle chaîne de transmission, décrite dans ce numéro, se trouve chez M. Duboulet, constructeur, à Sedan.

M. D., à P. — La maison Richard, impasse Fessart, à Paris, construit tous ces appareils enregistreurs.

Z. Y. — Nous avons demandé ces détails en Suède. La réponse vous sera communiquée aussitôt reçue. — Nous faisons cette rectification. — Nous n'avons aucun renseignement sur cette publication : nous allons nous la procurer.

M. A. M., à P. — Le radiomètre tourne lorsqu'il est exposé à un rayonnement lumineux ou *calorifique*. Si on interpose, entre lui et la source de lumière, un écran de teinture d'iode, celui-ci ne laisse passer que les rayons obscurs, et le radiomètre continue à tourner.

M. Y. G., à M. — Le fait a été souvent cité, sur la foi de rapports de fonctionnaires anglais de l'Inde qui affirment l'avoir contrôlé. Ils auraient poussé la surveillance jusqu'à faire semer de l'herbe sur la tombe provisoire du fakir; il faut ajouter qu'ils n'y voyaient rien de surnaturel, le héros de l'aventure s'entraînant, longtemps avant l'opération, par un régime tout spécial.

M. J. B., à V. — C'est, en effet, une sottise que nous rectifions. — Les catalogues officiels s'arrêtent au n° 322; mais plusieurs astéroïdes ont été découverts depuis (entre autres, trois, en une fois, par M. Charlois, à l'aide de la photographie); ces nouveaux venus ne seront classés que lorsque de nouvelles observations auront bien démontré qu'il ne s'agit pas d'astres déjà signalés.

M. L. D., à La R. — En dehors des procédés industriels de repolissage, on obtient un bon résultat par les moyens suivants : on enlève d'abord les taches du marbre, s'il y a lieu, en le frottant avec une éponge imbibée d'une solution de 60 grammes de chlorure de chaux dans un litre d'eau; on laisse sécher spontanément, et, quelques heures après, on lave à l'eau claire; on peut avoir à renouveler l'opération. Le marbre préparé, on le frotte vigoureusement avec un peu de cire vierge dissoute dans l'essence de térébenthine.

M. V., à V. — La parallaxe des étoiles a pour base la moitié de notre orbite, et non le rayon terrestre; notre inattention est plus répréhensible que votre erreur.

M. de L., à C. — Le *Bulletin astronomique* de M. Tisserand, mensuel (16 fr. par an), librairie, Gauthier-Villars, à Paris. Il est à craindre qu'il ne dépasse un peu ce que vous désirez.

M. Var..., à A. — Le pèlerinage part le 12 avril; la durée est de six semaines environ.

M. T. M., à P. — On peut facilement faire varier, dans certaines limites, la vitesse du régime d'une machine à vapeur; il suffit de modifier le régulateur. Mais on ne change pas ainsi sa puissance.

Un inventeur, à B. — 1 mètre cube de platine pèserait 21 450 kilogrammes; mais que voulez-vous faire d'une pareille masse, peu facile à se procurer, même en y mettant le prix?

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.

SOMMAIRE

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Atmosphère lunaire. — La négation n'est pas encore fondée. Lors de l'occultation de Jupiter par la Lune, le 12 août 1892, M. W.-H. Pickering a pris, du haut du plateau d'Arequipa, au Pérou, une série de photographies, sur lesquelles on remarque un léger aplatissement de la planète, causé par une réfraction au bord du limbe lunaire. L'aplatissement ne surpasse pas 1" et n'est sans doute même que d'une demi-seconde, de sorte que la densité de l'atmosphère lunaire à laquelle cette réfraction est due ne surpasse pas 1/4000 et sans doute même 1/8000 de celle de l'air que nous respirons. Mais cette valeur n'est pas insignifiante et pourrait expliquer l'allongement parfois observé des pointes du croissant lunaire.

La pression atmosphérique serait encore de plus de cent mille kilogrammes par hectare. (*Astronomie.*)

PHYSIQUE DU GLOBE

Tremblement de terre dans l'Inde. — Au commencement de février, le bourg de Kettah, sur la frontière du Bélouchistan, a été éprouvé par plusieurs secousses de tremblements de terre ; le premier choc a eu lieu le 13 février à 9^h50^m du soir, et le second à 3 heures du matin le 14. L'événement a produit une panique d'autant plus grande que les maisons de Kettah ne sont rien moins que solides : toute la population s'est précipitée dans les rues; néanmoins, quelques maisons s'étant écroulées, il y a eu plusieurs blessés et deux tués.

La marée en pleine mer. — Le lieutenant Pillsburg, du navire de guerre américain *Blake*, qui vient de se livrer à des études particulièrement intéressantes sur le Gulf-Stream, a accompli le fait extraordinaire de rester à l'ancre, au large du cap Hatteras, par 3387 mètres de fond, avec un courant de surface supérieur à 4 milles. Le point remarquable établi dans cette station a été la découverte de l'action de la marée au-dessous de la surface du Gulf-Stream ; les courants à 366 mètres de profondeur changeaient très régulièrement de direction: le courant moyen portant environ au Sud-Sud-Est 1/2 Est, pendant sept heures, et à l'Ouest-Nord-Ouest 1/2 Ouest, pendant un peu plus de cinq heures.

MÉTÉOROLOGIE

La neige en rouleaux. — Un phénomène déjà connu, mais qui se présente assez rarement, a été signalé à la revue américaine *Science* qui le relate dans son numéro du 3 février; il s'agit de la neige en rouleaux.

Au cours de l'avant-dernier hiver, le 30 janvier 1892 au matin, à Milledgeville, dans l'Ohio, M. Ford constata que les plaines entourant la ville étaient couvertes de rouleaux de neige de 8 à 12 centimètres de longueur et de 2 à 5 centimètres de diamètre. Il y en avait un grand nombre sur les chaumes et les prairies, et, à première vue, on aurait cru qu'il s'agissait d'un champ de bataille où des enfants se seraient escrimés avec des boules de neige; on comptait jusqu'à 500 de ces rouleaux sur une superficie d'environ 4000 mètres carrés. Les routes, les enclos en avaient beaucoup moins ; cependant, on en voyait sur les toits des maisons.

En examinant de près ces formations, on reconnaissait que toutes étaient légères et tellement fragiles qu'il était impossible de les prendre sans

les briser; quelques-unes étaient oblongues, d'autres presque sphériques, d'autres enfin affectaient la forme des bols de porcelaine. On ne voyait aucune trace de leur passage sur les surfaces voisines, ou si quelques-unes avaient été produites, celles-ci avaient été effacées par la neige nouvellement tombée.

Voici dans quelles conditions le phénomène s'est produit : le terrain était couvert de neige depuis trois semaines; une croûte s'était formée à la surface, assez solide, en plusieurs endroits, pour supporter le poids d'une personne. Dans l'après-midi du 29, elle avait légèrement dégelé; la nuit suivante fut relativement chaude (+ 4°,5). Vers 10 heures du soir, le vent s'éleva, augmenta rapidement de vitesse et, bientôt, la neige se mit à tomber en larges flocons humides. Au matin, la croûte dure était couverte d'une couche d'environ un centimètre d'épaisseur sur laquelle se voyaient les rouleaux. Le phénomène s'est étendu sur une grande aire; il a été constaté dans toutes les régions voisines.

PHYSIQUE

L'air solidifié. — M. Dewar serait arrivé, non seulement à liquéfier l'air, mais à le solidifier sous la forme d'un morceau de cristal. Quelques-uns doutent cependant qu'il ait obtenu, en effet, l'air solide; ils pensent qu'il s'agit plus probablement d'une gelée d'acide carbonique et d'oxygène; on sait que, jusqu'à présent, l'oxygène pur a résisté à tous les essais de solidification, tandis que l'acide carbonique se solidifie relativement avec facilité.

La théorie de Maxwell. — M. Cohn a trouvé que la vitesse de la propagation de l'électricité dans l'eau est 8 fois et demie plus lente que dans l'air; or, 8,5 est précisément la valeur de l'indice de réfraction de l'eau donnée par M. Ellinger. Il y a dans cette observation une vérification de la théorie de Maxwell. (*Electrical Engineer.*)

Procédé rapide pour reconnaître une température déterminée du fer. — Pour être certain de couper les rails à une température toujours égale, de manière à avoir toujours la même longueur après refroidissement, des métallurgistes allemands emploient des verres colorés au travers desquels le rail devient invisible quand il est à une température déterminée. Le sciage du rail s'opère au moment précis où cette invisibilité est obtenue. Un rail porté au rouge est invisible au travers des verres bleu foncé ou jaune orange.

ÉLECTRICITÉ

Les décharges à haute tension. — M. E. Thomson a encore réussi à améliorer son grand appareil pour la production de décharges à haute tension, au moyen de la décharge oscillante d'un condensateur et d'un transformateur. Dans les dernières expériences, il obtenait déjà des longueurs d'étincelles de 75 centimètres; aujourd'hui, cette longueur atteint 1m,60. Ces décharges sont une véritable réduction des coups de foudre, et elles partent en tous sens entre les deux électrodes. Jamais on n'avait encore observé le phénomène sur une aussi grande échelle, et il faut espérer qu'il en résultera des observations intéressantes.

Le litho-carbone comme nouvel isolant. — Le litho-carbone, minéral découvert il y a peu de temps, dans le centre et le sud-ouest du Texas, jouit de propriétés remarquables dont l'industrie pourra tirer le plus grand profit. Il a une couleur brune qui rappelle celle du sucre candi. La roche qui recouvre le gisement paraît composée d'une masse de sable remplie de petits coquillages. Pour séparer le litho-carbone de la roche-mère, on commença par traiter le mélange par l'eau, les acides et les alcalis, soit à froid, soit à chaud, et rien ne réussit. On parvint cependant à le séparer de sa gangue de sable et de coquillages en le traitant par la benzine. Il se présenta alors sous une couleur d'un noir foncé brillant et avec la consistance d'un sirop de sucre froid. Quant à ses propriétés, elles ont été étudiées par le professeur Hamilton, de la « Western Electrical Company », qui le donne comme le meilleur isolant connu jusqu'à présent; des câbles isolés au litho-carbone ont donné une résistance d'isolement de 7000 mégohms par mille. Il suffit de plonger l'âme du câble dans le minéral fluide, et de lui faire prendre ainsi une couche excessivement mince de matière, pour obtenir la résistance ci-dessus, et cela jusqu'à une température de 300° C.

AGRICULTURE

De la maladie de la pomme de terre. — Le Dr J. Bohm s'inscrit en faux contre l'assertion d'après laquelle le champignon qui cause la maladie de la pomme de terre, le *peronospora infestans*, hibernerait dans les tubercules, attendu qu'on ne sait rien de son mode d'hibernation.

Il nie également que les érosions épidermiques constituent la porte d'entrée de l'infection qui est toujours la suite des ravages causés aux tubercules par les insectes ou les limaces. M.

Du sang dans l'alimentation du bétail. — Il serait bien difficile de dire à qui revient l'idée première d'employer le sang dans l'alimentation du bétail; toujours est-il qu'il attire de plus en plus l'attention des éleveurs.

Le sang desséché est un aliment concentré doué d'un pouvoir nutritif huit fois supérieur à celui du maïs (qui est déjà un aliment concentré); il est très digestible (les animaux en assimilent 90 0/0), il augmente la digestibilité des matières auxquelles on le mélange, et est particulièrement propre à donner de la vigueur et de la force aux animaux de travail, principalement au cheval, et à rendre promptement leur vigueur aux animaux fatigués.

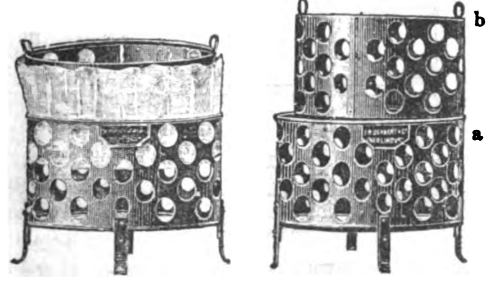


La dose est de 50-100 grammes par tête de bétail; on commence par donner 10 grammes, et on augmente progressivement la quantité, de façon à arriver à la dose normale en quinze jours. M.

ALIMENTATION

Dessalage des aliments de conserve. — Pour dessaler les viandes, poissons ou légumes de conserve, on les met à tremper dans de l'eau plus ou moins souvent renouvelée, jusqu'à ce que le résultat soit obtenu; ce procédé a le défaut d'enlever aux aliments, avec le sel, une grande partie de leurs éléments nutritifs. M. Meyer a imaginé le dispositif représenté ci-dessous, grâce auquel on peut débarrasser les aliments du sel sans rien leur faire perdre de leurs qualités.

Deux cylindres percés de larges trous peuvent



Appareil à osmose pour le dessalage des aliments.

entrer l'un dans l'autre, leur fond est constitué par un grillage formé de quelques barreaux. Pour s'en servir, on ramollit dans l'eau chaude un parchemin de taille suffisante avec lequel on couvre le compartiment extérieur *a;* en introduisant alors le compartiment *b*, on fait entrer le parchemin dans la première enveloppe tandis qu'il entoure la seconde. Les aliments à dessaler sont lavés, puis placés dans le vase ainsi formé que l'on remplit d'eau; le tout est alors plongé dans une cuve pleine d'eau aussi. Le sel fondu traverse la paroi de parchemin pour se transporter dans l'eau extérieure, tandis que les sucs des aliments restent emprisonnés dans le vase intérieur; c'est une heureuse application du principe de l'osmose. Ct G.

Absorption des odeurs par le lait. — L'importance qu'il y a à tenir le lait à l'abri du contact des matières possédant une odeur forte et pénétrante, ne peut être bien appréciée que par les personnes à même de juger de la rapidité avec laquelle le lait absorbe diverses matières volatiles.

Des expériences ont été faites, il y a quelques années, en vue de rechercher quelle est l'étendue de ce pouvoir absorbant. A cet effet, on enfermait pendant huit heures, dans des pots, certaines matières odorantes, dans des jarres contenant chacune une quantité uniforme de lait. Au bout de ce temps, en soutirant les divers échantillons de lait au moyen d'un tuyau partant du fond des récipients qui les contenaient, on constata les résultats suivants :

		Odeur du lait.
1	Gaz de la houille	distincte
2	Huile de paraffine	forte
3	Térébenthine	très forte
4	Oignons	très forte
5	Fumée de tabac	très forte
6	Ammoniaque	modérée
7	Musc	légère
8	Assa-fœtida	distincte
9	Urine d'animaux	légère
10	Créosote	légère
11	Fromage	distincte
12	Chloroforme	modérée
13	Poisson pourri	très mauvaise
14	Camphre	modérée
15	Chou flétri	distincte

On a constaté que les échantillons de lait conservaient leur odeur pendant quatorze heures après leur sortie des pots et que la crème possède certaines qualités qui la rendent plutôt plus susceptible d'absorber et de conserver les odeurs fortes. Dans les cas de maladie, il faut donc tenir soigneusement le lait à l'abri des émanations des chambres des malades; son emploi pouvant être alors, non seulement désagréable, mais dangereux. M.

MARINE

Les nouveaux torpilleurs. — M. J. A. Normand, du Havre, construit un torpilleur qui filera de *29 à 30 nœuds* (54 à 56 kilomètres à l'heure), c'est-à-dire 4 nœuds de plus que les torpilleurs les plus rapides. Ce petit navire, avec sa vitesse d'environ 55 kilomètres à l'heure, franchira la distance de Toulon à Alger en quelque chose comme 12 heures. Lorsque cette allure sera possible sur les paquebots-poste, on pourra mettre moins de quatre jours et demi pour aller du Havre à New-York.

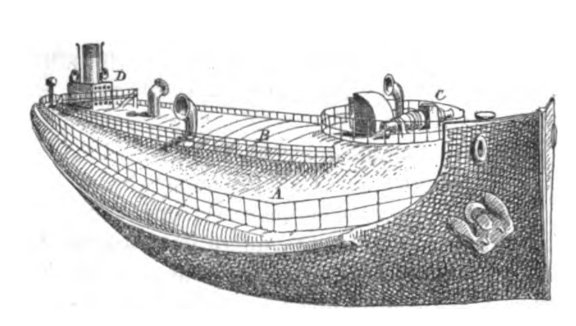
Les nouveaux « Whalebacks ». — Les lecteurs du *Cosmos* se souviennent, sans aucun doute, des *whalebacks barges,* ces navires bizarres qui ont paru l'année dernière sur les lacs de l'Amérique, et dont des spécimens ont depuis traversé l'Atlantique. Les ingénieurs anglais avaient fait assez mauvais accueil à l'invention de M. Mac Dougall, et (est-ce dépit de s'être laissés devancer en matière de construction navale ?) nos voisins n'ont guère dissimulé leur satisfaction à la suite des fâcheuses aventures arrivées au premier de ces navires qui se soit aventuré sur l'Océan.

Mais les whalebacks n'en ont pas moins continué à croître en nombre, et nous aurons bientôt à annoncer leur apparition dans les flottes de guerre.

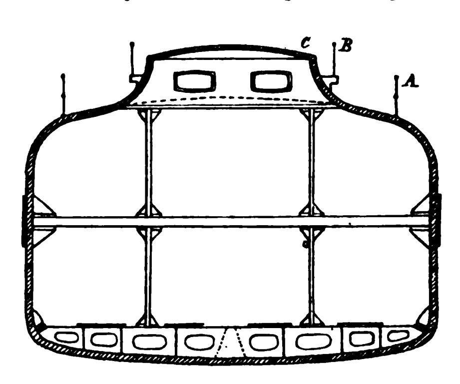
Les Anglais, qui ne sont pas gens à philosopher indéfiniment en matières industrielles, ont tôt reconnu que, si les premiers whalebacks présentaient

quelques erreurs de construction, cela n'infirmait en rien le principe, et qu'on pouvait y remédier en leur conservant les qualités de capacité et de navigabilité qui doivent en faire de précieux auxiliaires pour le commerce. Un constructeur anglais, M. Ch. Dosford, de Sunderland, est entré résolument dans cette voie; il a fait breveter un nouveau genre de navire qui se rapproche beaucoup du type si décrié, comme on peut le voir par le dessin ci-joint, accompagné de la coupe de la coque au maître bau. Au lieu de l'avant en forme de sabot des whalebacks, il se termine par une étrave. Un premier garde-fou A entoure toute la partie supérieure de la coque et permet à l'équipage de circuler sans danger pour le service de la manœuvre. Un deuxième garde-fou B entoure le pont proprement dit et limite l'espace nécessaire pour se rendre de la dunette d'arrière à l'étroit gaillard d'avant où se trouvent les treuils et l'écoutille desservant l'intérieur du navire. Enfin, à l'arrière, est un réduit que l'on peut clore hermétiquement faisant saillie sur le pont et surmonté lui-même d'une passerelle pour l'officier de service.

On voit que la préoccupation de l'ingénieur a été d'éviter ces colonnes creuses, qui, dans les *cochons de mer*, présentaient une sécurité si précaire pour passer d'un point du navire à l'autre. Ces nouveaux bateaux sont un peu moins disgracieux que ceux



Le nouveau type de navire de M. Ch. Dosford.



Coupe au maître bau.

qui les ont inspirés, ils semblent bien disposés; reste à savoir comment ils se comporteront eux aussi en pleine mer.

La coupe montre que leur capacité est très considérable; ils sont à double paroi et bien renforcés au droit des pièces de liaison. Nous donnent-ils la nouvelle formule des constructions maritimes? Il sera sans doute prudent d'attendre la sanction de l'expérience pour se prononcer. L. Kerjughall.

VARIA

La crise édilitaire à Rome. — Il existe, à Rome, une Société dite du *Bene economico*, qui s'occupe de toutes les questions qui ont trait au développement matériel de la Ville Éternelle. Elle a publié, dans une de ses dernières séances, un rapport dont voici quelques points :

Il existe en ce moment à Rome à peu près 90 000 pièces vides de locataires.

La proportion des locaux non loués à ceux qui sont habités est de 25 0/0 environ.

Il s'ensuit que les agents du fisc perçoivent, de ce fait, 30 0/0 en plus de ce qu'ils devraient exiger, si les impôts correspondaient à la base réelle de leur perception. Ce sera pour les habitants de Rome, en 1893, une perte de 4 millions.

Mais ils s'en consolent en pensant qu'ils sont une grande nation, et qu'après tout, il faut bien payer sa gloire.

Consommation industrielle de la houille en Angleterre; des pertes d'ammoniaque qui en résultent. — M. Lowthian Bell a calculé que les usines à gaz de l'Angleterre ne consomment pas moins de 7000 tonnes de houille par an. Si cette quantité était totalement appliquée à la production de l'ammoniaque, on pourrait en obtenir plus de 60 000 tonnes de sulfate d'ammoniaque, engrais azoté, très précieux comme on sait. Cela représenterait, en supposant le prix moitié moindre qu'antérieurement, une valeur d'environ 1 500 000 francs par an.

A ce chiffre, il conviendrait d'ajouter la valeur du goudron.

D'autre part, les établissements métallurgiques de la Grande-Bretagne consomment 15 millions de charbon par an pour leurs fours, dans lesquels le charbon est brûlé dans des conditions qui excluent toute production de goudron et d'ammoniaque.

La maison Lowthian Bell s'est occupée, une des premières, de chercher un moyen d'empêcher ce gaspillage. Malheureusement, le coke obtenu par son procédé a été reconnu moins propre au travail des hauts fourneaux que celui obtenu par application directe de la chaleur au charbon; et, au grand désappointement des inventeurs, le projet a dû être abandonné.

Tant qu'on n'aura pas trouvé un système vraiment pratique d'éviter cette perte, l'Angleterre subira chaque année une perte de sulfate d'ammoniaque représentant plus de 25 millions. M.

Traitements et usages de l'amiante. — Voici quelques renseignements sur le mode de préparation de l'amiante, surtout celui de provenance canadienne, l'amiante d'Italie, moins fibreux, nécessitant l'emploi de machines spéciales. Après avoir été triés, les blocs d'amiante sont broyés, de manière à ne pas briser les fibres, et ces dernières sont ensuite soumises à l'action d'une espèce de crible, afin de séparer les fibres longues des courtes.

Les fibres longues sont traitées à peu près comme les textiles ordinaires, avec cette différence toutefois, que, n'étant pas feutrables, elles doivent être soumises à un procédé de « concentration » avant de pouvoir être filées. C'est ce qui rend fort difficile la fabrication des tissus fins en amiante. Ces tissus sont enduits de caoutchouc et employés principalement pour la fabrication de joints, etc., pour conduites de vapeur, usage pour lequel ils conviennent on ne peut mieux, à cause de leurs propriétés isolantes et parce qu'ils sont mauvais conducteurs de la chaleur.

La fabrication des cartons et papiers en amiante offre également beaucoup d'analogie avec la fabrication des cartons et papiers ordinaires. Quant aux couvertures pour conduites de vapeur, chaudières, etc., c'est le résultat d'un procédé spécial qui serait un peu long à décrire.

Il convient de remarquer qu'il y a une douzaine d'années, on ne produisait guère que trois ou quatre articles en amiante, tandis que, maintenant, la liste en comporte plus d'une centaine, et l'usage de ce produit s'étend encore journellement.

Le Congrès de l'art chrétien. — La Société de Saint-Jean a pris l'initiative d'un *Congrès de l'Art chrétien* qui se tiendra à Paris, au nouveau siège de la Société, rue du Bac, 46, du mardi de Pâques 4 avril au jeudi 6.

Elle prie instamment tous ceux qui ont à cœur l'honneur du culte catholique et le bien des âmes de s'intéresser aux travaux de ce Congrès, soit en y prenant part eux-mêmes, soit en lui procurant de nombreux adhérents.

Les adhésions et communications sont adressées à M. le baron de Bernon, vice-président de la Société de Saint-Jean et président du Comité d'organisation, 3, rue des Saints-Pères, Paris.

Maisons en quarantaine. — Les Hollandais ont une coutume qu'il serait désirable de voir adopter en France : quand il existe une maladie contagieuse dans une maison, on attache au cordon de la sonnette un ruban blanc, et les visiteurs sont ainsi prévenus quand ils se présentent. Aux États-Unis, on a aussi quelquefois cette charitable prévoyance, sous une autre forme; une carte rouge indique un cas de scarlatine, une étoffe jaune la petite vérole.

LES ÉPIDÉMIES CHOLÉRIQUES

DE 1892

Les derniers travaux des épidémiologistes son loin d'avoir éclairci la question de la nature du choléra. On admettait, il y a quelques années, l'existence de deux choléras : l'un indigène, peu contagieux, se développant sous des influences banales dans lesquelles entrent pour une large part l'action de chaleurs excessives, une alimentation vicieuse et les multiples infractions à l'hygiène auxquelles sont condamnées les populations ouvrières ; l'autre, nettement spécifique, toujours importé de l'Inde, excessivement contagieux, à pronostic très grave, tuant la moitié environ des personnes atteintes et présentant un assez grand nombre de cas foudroyants. Pour compléter le tableau et nettement établir la distinction entre les deux maladies, on avait découvert le microbe spécifique, le bacille-virgule se retrouvait exclusivement dans les cas de choléra épidémique. Voici que ces deux caractères si tranchés, origine nettement externe d'importation, bacille en virgule, perdent étrangement de leur importance.

Nous avons eu, aux portes de Paris, en 1892, un choléra épidémique très meurtrier, sans qu'il soit possible d'en saisir l'importation d'Orient avec ou sans étapes intermédiaires. Ce choléra a été aussi meurtrier, mais a possédé une force d'expansion moindre que dans d'autres épidémies, d'origine indienne; en dehors de cette faculté moindre d'expansion, rien ne le distinguait du mal asiatique.

En même temps, un autre courant épidémique se propageait dans une autre direction, ce dernier venant d'Orient.

Le choléra de la banlieue parisienne a fait son apparition le 4 avril. Il a mis trois mois à gagner Paris et à rayonner dans diverses parties de la France, surtout au Nord et à l'Ouest. C'est de ce courant que dépendent le plus grand nombre des cas de la Belgique et peut-être quelques-uns de ceux des Pays-Bas.

L'autre choléra, venant du Turkestan, se montra à Bakou le 4 juin, et, avec une rapidité foudroyante, envahit la Transcaucasie, le sud de la Russie et poussa plusieurs expansions, dont celle de Hambourg a été la plus redoutable. Il semble avoir été la cause des manifestations observées en Allemagne, en Angleterre, en Norvège, en Danemark, en Italie, en Hollande. En faisant cet historique dans une séance de l'Académie de médecine du

7 février, M. Proust ajoutait : « Aujourd'hui, tous les foyers, sans être absolument éteints, subissent les effets du froid rigoureux, mais il sera intéressant, au printemps et pendant l'été, si des foyers viennent à renaître, de constater celle des deux épidémies qui donnera lieu aux réveils les plus fréquents et les plus graves. »

Au lendemain de cette communication, on signalait quelques cas assez graves à Marseille. Ce début d'épidémie, qui s'est éteinte sur place rapidement, a une étiologie obscure; elle est probablement due à une reviviscence des germes.

Donc, aux deux choléras asiatique et indigène, antérieurement connus, doit s'ajouter un choléra de reviviscence, dû, celui-là, au réveil d'une épidémie d'origine asiatique, en apparence éteinte depuis un temps plus ou moins long. L'histoire de l'atténuation des virus aide singulièrement à comprendre sa nature. Au point de vue clinique, il est identique à ses aînés; mais, au point de vue épidémiologique, il a, nous le répétons, une moins grande force d'expansion. Ces faits ont été bien mis en évidence par M. Proust: « Jamais, a-t-il dit, on n'avait vu à la même époque des manifestations cholériques ayant deux points de départ aussi distincts, aussi éloignés, ayant une marche aussi différente, rapidité dans un cas, lenteur dans l'autre, et arrivant enfin à se rencontrer, à se rejoindre. »

La bactériologie paraît absolument impuissante pour aider au diagnostic des différentes espèces de choléra. MM. Lesage et Macaigne ont publié, dans les Annales de l'Institut Pasteur, un travail très complet au point de vue bactériologique, sur les cas de choléra observés à l'hôpital Saint-Antoine. Ils sont arrivés aux conclusions suivantes:

1° Il a existé, dans l'épidémie de choléra à l'hôpital Saint-Antoine, plusieurs variétés microbiennes de choléra qu'il était impossible de distinguer cliniquement (choléra à « B. virgule », choléra à « B. coli », choléra polybactérien sans « B. virgule »);

2° Dans la première variété, le « B. virgule » n'a jamais été observé pur. Il était uni au « B. coli » ou à divers autres microbes;

3° Un certain nombre de cas peuvent être rapprochés des cas décrits sous le nom de choléra « B. coli »;

4° Il n'existe aucun rapport entre le nombre des bacilles-virgules et la gravité de la maladie. Une diarrhée simple peut contenir une culture abondante de bacilles-virgules;

5° La gravité et la légèreté de la maladie sont observées dans ces diverses variétés bactériologiques. La présence du bacille-virgule n'est pas nécessaire;

6° L'envahissement cadavérique se fait progressivement dès les premières heures après la mort (choléra algide);

7° La réaction cholérique paraît être une infection secondaire par le « B. coli », dont on constate la présence immédiatement après la mort dans les divers organes.

Donc, choléra avec bacille-virgule, choléra sans bacille, et présence du bacille sans indice de choléra.

La théorie n'a pas fait de grands progrès. La pratique n'est guère plus avancée : les traitements les plus variés, les plus rationnels ont été essayés, et la moyenne de la mortalité dans l'ensemble des cas reste toujours aux environs de 50 0/0. Un seul fait paraît acquis, et il est très consolant, c'est que, si nous ne savons pas bien reconnaître et si nous ne pouvons pas mieux guérir le choléra aujourd'hui qu'il y a cinquante ans, du moins nous sommes mieux armés pour en arrêter la propagation. La formule de cette prophylaxie est très simple, elle a fait ses preuves à Paris, au Havre, à l'asile de Bonneval. Dès qu'un cas de choléra se montre, il faut prendre des mesures rigoureuses de désinfection et d'isolement. L'hygiène paraît toute-puissante au début, mais il ne faut pas s'attarder à discuter sur l'origine asiatique ou indigène.

La prophylaxie du choléra se résume en une phrase : Déclaration immédiate des premiers cas, même lorsqu'ils ne sont que suspects.

L. Menard.

L'ÉLECTRICITÉ EN ITALIE

Quand nous commençons à inventer quelque chose, à nous servir d'une force, les premiers résultats auxquels nous arrivons, pour beaux qu'ils soient, coûtent énormément cher, et les efforts des ingénieurs et des inventeurs tendent tous à nous les faire reproduire économiquement. Réduire les frais de première installation, diminuer le poids et, par conséquent, le prix des appareils de toute sorte : tel est leur objectif. Nous avons déjà remarqué cela pour les machines à vapeur, qui sont arrivées à un point de perfection économique tel qu'on pourra difficilement faire mieux. Nous marchons à grands pas dans cette voie pour l'électricité.

Prenons une dynamo capable d'un cheval-vapeur de force. En 1881, à l'origine de leur emploi, il fallait compter 200 kilos pour obtenir cette force. En 1889, le poids était réduit à 52 kilos, et à 21 en 1891. C'est-à-dire qu'en dix ans, nous avons épargné les 9/10 du poids primitif. On commence maintenant à mettre en chantier des machines qui ne prennent que 18 kilos par cheval, et nous ne sommes pas encore arrivés à la perfection.

Ce progrès constant montre que la lumière électrique est l'éclairage de l'avenir, surtout pour les pays qui, comme l'Italie, ont à leur disposition d'abondantes forces naturelles. Les cours d'eau italiens descendent des Alpes et emportent avec eux à la mer une force immense. Prenons l'un d'eux, le Pô par exemple, et ne comptons qu'une chute utile de 100 mètres. C'est bien peu quand on considère son cours. Son débit moyen étant de 1720 mètres cubes par seconde, nous pourrions en tirer 2 300 000 chevaux-vapeur, soit six fois la puissance que développent toutes les locomotives italiennes.

Un autre calcul très simple nous montre qu'en divisant cette puissance par l'étendue du bassin du Pô (74 800 kilomètres carrés), on obtient une force de 30 chevaux par kilomètre carré. La province de Milan comptant 3100 kilomètres carrés pourrait bénéficier de 93 000 chevaux-vapeur.

Or, Milan n'emploie que 11 700 chevaux dont 775 seulement proviennent des chutes d'eau. Les autres 11 000 chevaux, représentent donc une force que la province fait venir de l'étranger sous forme de charbon, et qu'elle doit payer en or sonnant et trébuchant, bien que le change oscille entre 3 et 4 0/0.

Il est vrai qu'il y a des pertes inhérentes à l'emploi de l'électricité (il y en a dans tous les emplois de forces, dans toutes les transmissions); mais, après les expériences de Francfort, on a pu constater qu'à une distance de 175 kilomètres, 100 chevaux à Lauffen en donnaient 74 à Francfort; la perte était donc seulement de 26 0/0 se répartissant ainsi : 8 0/0 pour les dynamos, 11 0/0 pour la ligne, 7 0/0 pour la double transformation. Si donc une Société de capitalistes voulait transporter à Milan l'énergie développée par le Pô, la perte de la ligne ne serait plus que de 2 0/0 et on pourrait utiliser à Milan les 83 0/0 de la force de ce fleuve.

Ces idées, dont il est difficile de contester la justesse, se font jour dans les revues italiennes, et provoquent un mouvement toujours croissant de capitaux. A vrai dire, il ne sera jamais possible d'utiliser ainsi toute la force vive produite par les eaux d'écoulement. L'agriculture a sur celles-ci des droits indiscutables, mais il semble que la table soit suffisamment garnie par la Providence pour qu'il y ait place pour deux convives.

Turin, et presque toutes les villes de la Lombardie et du Piémont se trouvent dans d'admirables conditions pour capter la force emmagasinée par les torrents des Alpes, et quand les industriels savent se grouper, ils obtiennent des résultats financiers qui ne se limitent pas à eux seuls, mais dont bénéficie toute la communauté. A Milan, par exemple, quand Edison implanta sa Société d'éclairage électrique, le premier résultat obtenu fut que le gaz abaissa ses prix pour toute la ville de 40 0/0. Grâce à ce rabais, les deux éclairages ont pu se faire concurrence et se disputer les clients. Mais la Société Edison produisait son électricité avec du charbon, et cette dépense de matière première l'empêchait de donner le fluide à un taux plus faible. Elle va maintenant prendre, près de Paderno, sur l'Adda, à 65 kilomètres de distance, 7500 chevaux et les porter à Milan pour l'éclairage et la force motrice. Elle réalisera de ce chef une économie dont on ne peut encore calculer le taux, mais qui lui permettra de donner l'electricité à un prix tellement bas, que la concurrence du gaz deviendra impossible. Ce dernier, en effet, ne peut se passer de charbon, et le prix de ce combustible est le grand régulateur de ses pertes comme de ses bénéfices.

Les Italiens se préoccupent encore des voitures routières mues par l'électricité. Le comte Carli, dont a parlé le *Cosmos*, poursuit ses études sur le tricycle et y a ajouté des perfectionnements. Le plus important serait la réversibilité du moteur qui, dans les descentes rapides, sert de frein et fait récupérer une partie de l'électricité dépensée à la montée. Il y aurait encore ajouté des ressorts, qui se tendent mécaniquement, aident au démarrage, ou, dans les endroits difficiles, ajoutant leur effort à celui du moteur, empêchent l'échauffement de l'appareil.

C'est un progrès, mais tout n'est pas dit encore sur ces tricycles. Si on emploie les piles primaires, nous avons une manutention difficile, toujours ennuyeuse, et l'usage d'acides corrosifs dont il faut éviter avec soin les taches. Avec des accumulateurs, cet inconvénient est évité, mais il y a le chargement de l'appareil, sa puissance strictement limitée à un nombre de kilomètres qui est variable suivant l'état de la route et celui du ciel. Vous chargez vos accumulateurs à leur maximum de puissance, ce qui vous donnera une marche de

six heures en bonne route. La pluie vient à tomber, les ornières se creusent sous votre caoutchouc, la marche est entravée, vos accumulateurs s'épuisent, et vous laissent en pleine campagne avec la seule ressource de traîner vous-même votre machine ou de l'attacher à une vulgaire charrette à bœufs.

Le prix, du reste, de cet appareil est encore trop élevé. M. Carli demande 1800 francs pour un tricycle à accumulateurs pouvant développer 2/3 de cheval; 3000 francs pour un véhicule à six roues de 2 chevaux 1/2. Or, dans ce prix, il faut compter, d'après l'inventeur, 500 francs pour la dynamo, 200 pour les accumulateurs et 800 francs pour le tricycle. En soi, ce n'est pas très cher, mais, surtout dans cette matière, il faut que l'on se pénètre de ce vieil axiome qui s'étale sur les tablettes de chocolat du Planteur, mais qu'il faut renverser ici : Vendre bon marché pour vendre beaucoup.

Il y aurait encore à parler de l'installation de l'électricité à Rome, transportée des chutes de l'Aniene à Tivoli, mais le sujet a déjà été traité ici même.

Terminons par une donnée purement scientifique.

Quand le ciel est serein, l'électricité que permettent de constater les instruments est toujours du signe positif. Cependant, le P. Beccaria, dans son journal, fait connaître un certain nombre de cas où il a trouvé, contre l'usage, du fluide négatif, et il ajoute que, dans ces cas, il voyait toujours des nuages à l'horizon. Le savant observateur du Vésuve, le Pr Palmieri, s'occupa de ces anomalies, s'efforçant d'en découvrir la cause. Du haut de son Observatoire, il pouvait embrasser un horizon très étendu, et, par conséquent, constater des orages à des distances que, d'un autre endroit, il lui aurait été impossible de remarquer.

Après bien des recherches, il parvint à reconnaître l'existence de cette loi. « Dans un endroit où tombe la pluie, quand bien même ce ne serait pas une pluie d'orage, il y a forte électricité positive qui ne se peut mesurer avec les appareils en usage. Cette électricité peut se manifester en étincelles sur les conducteurs convenablement disposés, ou prendre une forme dynamique, que l'on constate à l'aide d'un galvanomètre. En même temps, une large zone d'électricité négative entoure la zone de pluie et à celle-ci en succède une autre d'électricité positive qui diminue sensiblement sur les bords, la tension étant au-dessous de l'ordinaire. »

Le principe est donc bien clair. L'électricité du ciel *serein* est toujours positive. Si on constate, au contraire, une électricité négative, c'est qu'on se trouve dans la zone qui entoure une région de pluie. Cette ceinture d'électricité négative est d'autant plus large que la pluie est plus intense. Ainsi, du Vésuve, on a pu la constater quand la pluie était à 70 ou 80 kilomètres, mais on voyait que la pluie se transformait en véritable trombe. Dans d'autres circonstances, quand la pluie tombe avec lenteur et peu d'intensité, la zone négative n'a guère qu'un kilomètre de largeur. Entre ces deux zones, il y a un lieu qui marque zéro. Ce lieu serait immobile si la pluie était immobile ou si son intensité n'était point variable; mais, sous l'action des vents, les nuages se déplacent, entraînant avec eux la pluie qu'ils contiennent dans leurs flancs. Un observateur pourra donc constater l'existence du zéro, puis celle de l'électricité négative. Quand bien même les nuages resteraient immobiles, l'intensité de la pluie peut croître ou diminuer, et alors la zone négative devient plus ou moins large. Dans cet accroissement ou ces rétrécissements, l'observateur peut arriver à constater le zéro, c'est-à-dire le point qui sépare les deux fluides.

L'Observatoire du Vésuve, si admirablement placé pour la météorologie, offre cependant un inconvénient. Parfois, les cendres volcaniques versées dans l'atmosphère par le volcan viennent contrarier les mesures électriques, toujours si délicates, et en masquer les résultats. En effet, les cendres du Vésuve, de grands tourbillons de poussière soulevés par le vent, donnent à l'atmosphère une électricité positive; mais, par le grand nombre d'observations, il a été possible d'écarter cette source d'erreur.

Pour résumer ce fait, qui, en météorologie, a une grande importance, si, quand le ciel est serein, on trouve dans l'air de l'électricité négative, on peut être sûr qu'il y a une forte pluie dans un rayon plus ou moins éloigné, et que cette pluie est d'autant plus forte qu'on se trouvera plus loin de l'endroit où elle tombe. En continuant l'observation, on peut s'apercevoir par les variations de la tension électrique ou son changement de signe que la pluie s'éloigne, se rapproche ou diminue d'intensité. Comme tous les observatoires n'ont pas un grand horizon devant eux, cette remarque n'est point à dédaigner, puisqu'elle peut nous permettre de constater des phénomènes qui, sans cela, nous échapperaient complètement.

Dr ALBERT BATTANDIER.

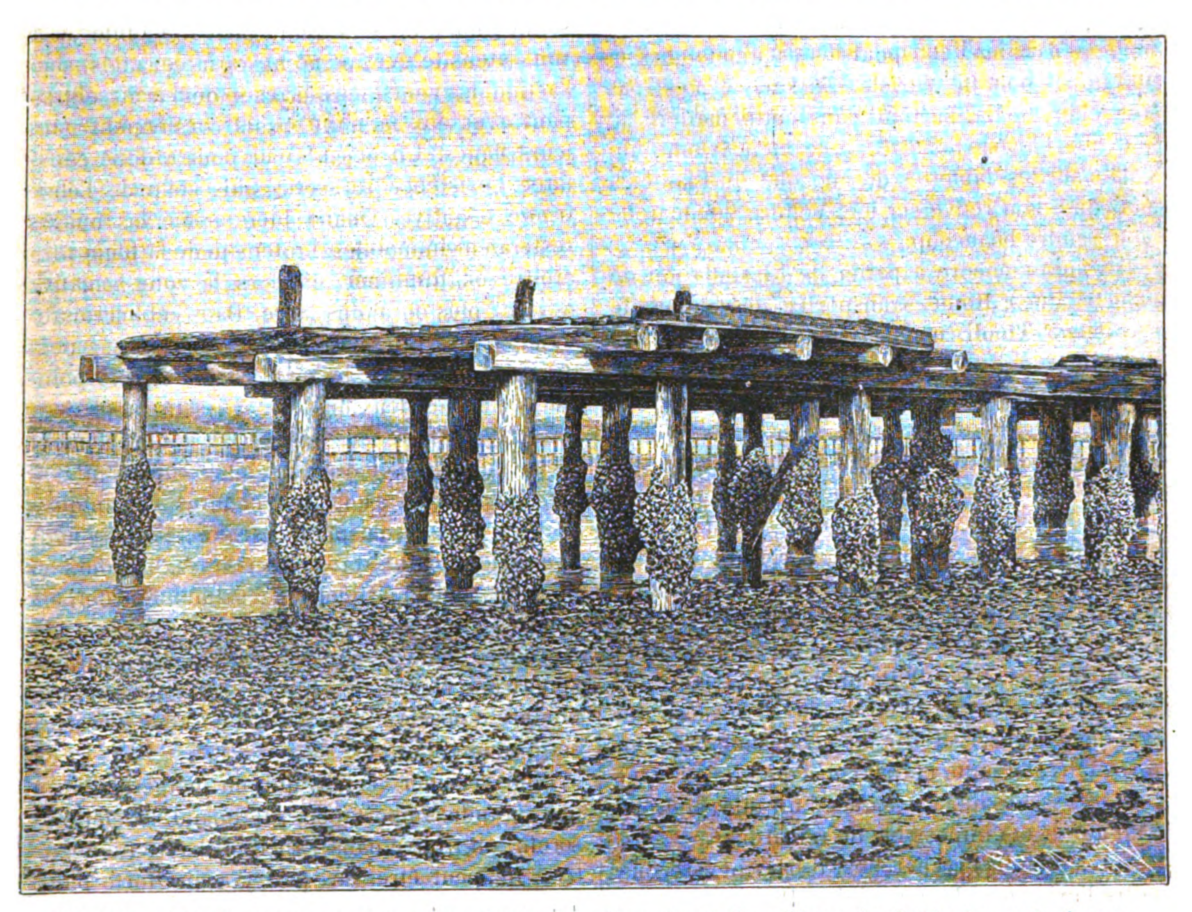


OSTRÉICULTURE

Dans une récente communication à l'Académie, M. de Lacaze-Duthiers, exposant les résultats obtenus dans les essais d'ostréiculture faits au laboratoire de Roscoff, constatait que les dernières expériences avaient donné, suivant les conditions où se trouvaient les huîtres, des différences intéressantes à signaler:

« Du naissain, disait-il, a été placé au même moment dans des caisses ordinaires, en avril 1891, à l'île de Batz, au mouillage des bâtiments à l'abri du môle, dans le parc du laboratoire, au sud de l'île Verte; enfin, dans le vivier. Dans le parc et à l'île de Batz, les caisses étaient soumises aux alternatives de la marée et d'asséchement; dans le vivier, au contraire, le naissain restait constamment immergé.

» Dans les deux premiers cas, la croissance a été, à peu de chose près, égale; dans le vivier, elle a été relativement beaucoup plus grande. Je ne voudrais pas en conclure définitivement que la submersion continue est absolument favorable à l'accroissement dans tous les cas; mais, dans l'espèce, le doute n'est pas possible. »



L'habitat des huîtres sur les côtes de la Caroline du Sud : piliers de jetée à marée basse.

M. de Lacaze-Duthiers rappelait encore qu'on s'exposerait à de graves mécomptes lorsqu'on veut faire des essais de pisciculture ou d'ostréiculture, si l'on ne recherchait tout d'abord à s'assurer de l'existence des conditions biologiques nécessaires à la vie des animaux que l'on veut multiplier.

Voici un exemple qui montre combien ces paroles sont sages, et combien sont prudentes les réserves qu'il faisait au sujet de la croissance exceptionnelle des huîtres, toujours submergées, dans le vivier de Roscoff. Il s'agit des huîtres que l'on trouve en grandes quantités sur les côtes de la Caroline du Sud: soit parce que l'espèce est différente, soit à cause de la température, l'habitat naturel de ces huîtres est dans la zone que l'eau découvre à chaque marée. C'est sur le niveau de la mi-marée que se rencontrent leurs plus grandes masses; en dessus et en dessous, leur nombre décroît rapidement. On n'en voit pas au-dessous du niveau des basses mers, sauf quelques-unes tombées par accident des parties supérieures.

Il semble donc que, pour ces mollusques, les meilleures conditions de vie se rencontrent dans les situations où ils sont immergés pendant la moitié du temps seulement.

La gravure ci-jointe, qui montre, à marée basse, des formations naturelles sur les piliers d'une jetée, donne une idée très nette de la zone dans laquelle vivent les huîtres de ces parages.

Ces renseignements sont extraits d'un travail de M. Bashford Dean, un ostréiculteur américain distingué, qui, récemment, à la suite d'une enquête sur les lieux, a donné à la Commission des pêches des États-Unis un rapport sur les dépôts naturels d'huîtres de la Caroline du Sud, et sur les avantages qu'il y aurait à améliorer ces mollusques par une culture rationnelle. Il insiste très spécialement sur ce fait, que les huîtres de ces parages s'établissent toujours dans les lieux que la marée découvre, contrairement à ce qui se passe plus au Nord, où les bancs naturels ne se rencontrent que dans les endroits toujours couverts d'eau; il en déduit le mode de culture approprié à ces conditions biologiques, celui des parcs établis sur les terrains fermes des grèves, à la hauteur du niveau moyen de la mer, et, par conséquent, couvrant et découvrant à chaque marée; c'est, au surplus, le mode usité déjà en une foule d'endroits. M. Bashford Dean constate, d'ailleurs, que les huîtres de la Caroline du Sud, comme presque toutes celles qui sont livrées à elles-mêmes, ne peuvent devenir comestibles que par un élevage rationnel. A l'état de nature, pressées les unes sur les autres, leurs coquilles prennent les formes les plus bizarres; elles restent maigres et n'ont aucune saveur; avec quelques soins, leur amélioration est rapide, surtout si on a soin de séparer les groupes et d'isoler les individus dans les parcs.

CHRONIQUE PHOTOGRAPHIQUE

1° Épreuves positives directes à la chambre noire.

Il a déjà été question dans ces colonnes du procédé imaginé par le colonel Waterhouse pour obtenir le renversement de l'image au développement. Grâce à l'emploi, dans les bains révélateurs à l'hydroquinone ou à l'iconogène, de certains corps organiques, tels que la thiosinnamine et la sulfocarbamide, on produit une épreuve positive en lieu et place du négatif. Malheureusement, les résultats ne sont pas réguliers et les dispositifs sont très souvent voilés. On a donc cherché une autre méthode qui ne soit pas exposée aux mêmes incertitudes, tout en ne mettant à contribution que des produits d'un usage courant dans la pratique du laboratoire. Au lieu d'opérer directement, comme le colonel Waterhouse, M. Rossignol a préféré procéder d'une manière détournée : la plaque, exposée normalement dans la chambre noire, est développée comme de coutume, mais non fixée. En effet, et c'est là ce qui constitue la partie réellement ingénieuse de l'invention, au lieu de faire disparaître le bromure d'argent non impressionné en le dissolvant dans l'hyposulfite, on s'efforce de le conserver, tandis que l'on s'attaquera à l'argent réduit. De la sorte, il est évident que l'image de bromure d'argent demeurée intacte sera une image positive, puisqu'elle sera la contrepartie exacte de l'image négative évanouie. La difficulté consiste donc à sauvegarder cette image au bromure non impressionné, tout en dissolvant l'autre. Or, parmi les dissolvants de l'argent métallique, il n'en est pas qui n'attaquent aussi la gélatine; il sera donc nécessaire de transformer le métal en sel susceptible d'être éliminé rapidement et complètement ou, du moins, incapable d'être réduit lorsque l'on traitera le bromure d'argent formant l'image positive. Le bichromate de potasse est celui des produits usuels qui paraît le plus apte à produire la transformation désirée. On l'emploie à la dose de 2 à 5 0/0. La plaque, bien lavée et sortie du développement, est plongée dans la solution de bichromate où elle doit demeurer jusqu'à ce que toute coloration, noire ou grise, ait disparu. On active l'action du bain par une addition de quelques gouttes d'acide nitrique. Voici, d'ailleurs, la formule que donne le *Photographic Work*:

Eau..........................	100 grammes.
Bichromate de potasse.........	4 grammes.
Acide azotique................	3-5 parties.

Cette opération s'effectue à la lumière du jour : le négatif, de sombre qu'il était, devient pâle : l'image disparaît par suite de la transformation en chromate, de l'argent réduit par le développateur. Il est juste de remarquer que l'image ne disparaît pas complètement; le chromate d'argent n'ayant pas la même couleur que le bromure. Aussi, lorsque la plaque semble ne plus se modifier dans le bain indiqué, on la retire et on la lave soigneusement. Le chromate se dissout et l'image s'évanouit entièrement cette fois.

On peut alors procéder au second développement. A cet effet, on soumet la glace contenant le bromure non réduit à un bain ordinaire, formé de préférence d'une solution usagée d'iconogène ou d'hydroquinone. On développe en pleine lumière jusqu'à ce que l'on obtienne une densité suffisante dans les demi-teintes; puis, lorsque le cliché paraît s'empâter suffisamment, on lave et l'on fixe comme de coutume à l'hyposulfite. Le



cliché définitif constitue un vigoureux positif du négatif obtenu dans la première phase des manipulations. D'après M. Rossignol, ce procédé aurait l'avantage de détruire le voile des images. Le voile serait complètement enlevé avec la disparition de l'impression qui forme la première image.

L'obtention de positifs directs à la chambre noire est des plus utiles dans un grand nombre de cas, notamment lorsqu'il s'agit d'agrandissements.

2° Agrandissements.

Sans doute, il existe une foule de papiers permettant d'agrandir directement les images données par les détectives à main, d'un usage si commun aujourd'hui; mais ces papiers sont, d'une part, assez chers, d'autre part, ils exigent, pour donner de bons résultats par développement ou développement et virage, un réel déploiement de soins et de précautions de toutes sortes. Grâce à l'emploi de la méthode exposée, il est possible de se servir des papiers positifs ordinaires, en sacrifiant une seule plaque du format des épreuves à obtenir ou même de dimensions moindres, dans le cas des portraits.

Quelques mots d'explication sont nécessaires pour permettre d'apprécier la méthode à sa juste valeur. Supposons qu'il soit question d'agrandir un cliché 9 × 12 en une épreuve 18 × 24. On pourra suivre deux voies différentes : 1° Développer le petit cliché en négatif, puis à l'aide d'une chambre 18 × 24, photographier ce négatif sur plaque 18 × 24 que l'on développera en positif d'après la méthode indiquée. Il est évident que le développement en positif donnera ici un négatif, puisque l'image photographiée sera négative. On aura donc en définitive deux négatifs sur verre, l'un 9 × 12, l'autre 18 × 24, et l'on pourra tirer des épreuves positives au châssis-presse ou même employer les négatifs pour faire de nouveaux agrandissements, si les images sont suffisamment nettes et bien venues.

2° Mais on pourrait aussi développer directement en positif le petit cliché 9 × 12. C'est ce petit cliché que l'on photographierait à son tour avec l'appareil 18 × 24. Le résultat serait un cliché négatif de ce format, permettant le tirage par les procédés ordinaires. Cette seconde méthode a l'avantage sans doute de permettre d'apprécier immédiatement la valeur du cliché, mais elle a l'inconvénient de ne pas donner d'épreuves du format 9 × 12.

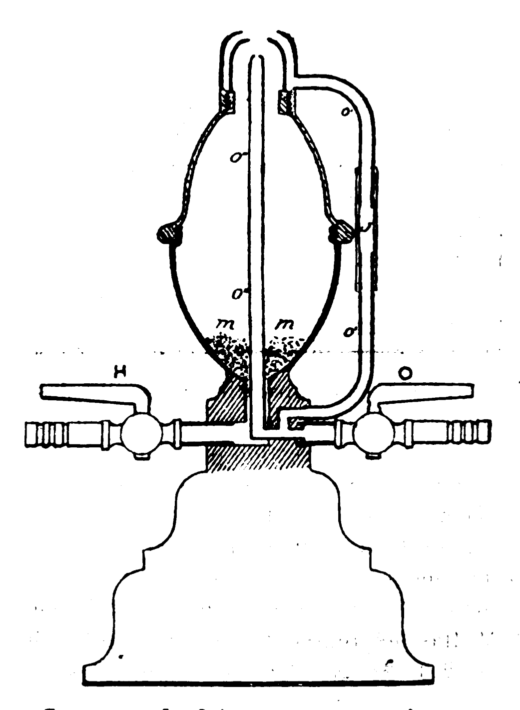
Si l'on a affaire à un portrait, il sera facile d'obtenir des épreuves 18 × 24 en se servant d'une seule plaque 13 × 18, ou 30 × 40, avec une glace 18 × 24. Dans ce cas, en effet, on commencera par obtenir un négatif convenable, au moyen de l'une des méthodes précédentes; mais, au lieu de n'utiliser que le centre de la plaque, comme on le fait généralement, on opérera de manière que l'image la couvre complètement. Il s'agit, bien entendu, d'un portrait en buste. Au développement, on aura donc une image négative très grande, mais non susceptible d'être tirée par les procédés ordinaires. Pour la transformer en positive, on prendra un châssis de la dimension de l'épreuve définitive; puis, après avoir fait une cache dont les contours soient exactement ceux de la tête et du buste reproduits, on la placera sur le cliché, de manière à préserver le papier sensible tout autour de l'image. Le châssis-presse contenant le cliché, la cache et le papier sera placé à la lumière diffuse jusqu'à complète apparition de l'image positive. Celle-ci se détachera sur un fond absolument blanc, puisque la lumière n'a pas eu d'action sur lui. On pourra virer, puis fixer cette image. Mais, si l'on désire lui donner un aspect plus artistique, il sera aisé de dégrader convenablement le fond. A cet effet, l'épreuve, au sortir du châssis-presse, y est replacée, après que l'on a retiré le cliché et la cache, cette dernière étant remplacée par sa complémentaire, c'est-à-dire par cette partie du papier noir qui est restée lorsqu'on a découpé les contours de l'image. On fait donc coïncider exactement cette cache avec l'image déjà venue sur le papier sensible, de manière à la protéger. On ferme le châssis-presse et l'on expose en plaçant devant le châssis un dégradateur ordinaire de dimensions convenables. On peut en fabriquer un soi-même en découpant un ovale dans un morceau de carton. Si l'on expose à la lumière diffuse, le dégradateur pourra demeurer immobile; mais si l'on se place en plein soleil, il sera nécessaire de déplacer continuellement l'ouverture ovale pendant la durée de l'exposition. Quelques secondes d'ailleurs suffiront, dans ce dernier cas, pour donner au fond l'aspect désiré. Lorsqu'on jugera la teinte assez foncée, on procédera au virage-fixage de l'épreuve, puis au lavage final.

3° Lampe oxhydrique au magnésium.

D'après Abney, le magnésium produit, lorsqu'il est brûlé dans l'oxygène, une action chimique sur les sels d'argent douze fois plus intense que lorsqu'il se consume dans l'air. M. H. Humphery a appliqué ce fait à la construction d'une lampe d'une grande puissance lumineuse. Comme l'in-

dique la figure ci-dessous, cette lampe est constituée par un réservoir ovoïde supporté par un pied dans lequel aboutissent les tubes d'arrivée des gaz employés. Celui de l'hydrogène est formé en H par un robinet, celui de l'oxygène en O; *mm* est la poudre de magnésium placée dans le réservoir.

On commence par ouvrir légèrement le robinet H. Le gaz envahit l'intérieur du réservoir à magnésium, sans entraîner toutefois ce dernier, puis il s'échappe au dehors. On allume alors la lampe et l'on ouvre peu à peu le robinet O, de manière à laisser pénétrer une certaine quantité d'oxygène dans la flamme. Lorsque la couleur bleu d'acier est obtenue, on peut conclure que la com-



Lampe oxhydrique au magnésium.

bustion est aussi complète que possible. A ce moment, on achève d'ouvrir le robinet du tube à hydrogène : le gaz, se précipitant avec force, entraîne cette fois la poudre de magnésium qui vient brûler à la partie supérieure de la flamme en produisant une lumière extrêmement intense.

4° Lentilles simples et bistigmates.

On trouve depuis quelque temps, chez les fournisseurs d'Allemagne, un nouveau système d'objectifs, appelés *bistigmates* et constitués par des lentilles non achromatiques. Cet objectif symétrique produit l'aplanétisme de la même manière que les rectilinéaires ordinaires : au lieu de deux groupes de lentilles achromatiques identiques, il n'y a que deux lentilles simples, de faible épaisseur. Chacune d'elles occupe l'extrémité du tube constituant la monture : sa convexité est tournée vers l'extérieur et les diaphragmes se placent entre les deux lentilles comme dans les aplanétiques. Seulement, et c'est là ce qui différencie les bistigmates des symétriques ordinaires, le foyer chimique ne se confond pas avec le foyer lumineux, aussi la mise au point s'effectue-t-elle d'une manière spéciale. On commence par placer le verre dépoli dans la position qui correspond au maximum de netteté de l'image; puis, lorsque la plaque sensible est en place, on fait glisser l'objectif dans sa monture d'une certaine quantité, variable suivant les circonstances. Grâce à cet artifice, il est possible d'obtenir des épreuves très brillantes à l'aide d'appareils peu coûteux, absorbant peu de lumière et donnant l'aplanétisme.

Les bistigmates ne sont pas les seules combinaisons optiques non achromatiques susceptibles d'être utilisées en photographie. Si l'on en croit MM. Watzek et Haschek, de simples verres de bésicles pourraient donner d'excellentes épreuves et même des clichés de grandeur naturelle. Dans diverses communications faites à la *Photographische Rundschau,* ces professeurs indiquent quel parti on peut tirer des lentilles simples et nommément des monocles. La question a été étudiée tant au point de vue pratique qu'au point de vue théorique et l'on a lieu d'être surpris des résultats absolument merveilleux obtenus par les auteurs.

Un monocle est une lentille simple de 4 centimètres environ de diamètre. N'étant pas achromatique, il possède donc deux foyers, l'un pour les rayons lumineux (jaunes), l'autre pour les rayons chimiques (violets). Ce dernier se trouve plus près de la lentille que le premier. On conçoit donc, qu'après avoir mis au point avec le verre dépoli, il sera nécessaire de rapprocher la surface sensible de l'objectif ou inversement pour opérer dans de bonnes conditions. Et ce mouvement correspond précisément à la distance qui sépare le foyer chimique du foyer optique. Il est donc de toute importance de connaître exactement cette distance, que l'on peut déterminer à l'aide du calcul suivant :

Soit : $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$ la formule liant la distance focale à l'indice et aux rayons de courbure de la lentille. On aura, en l'appliquant successivement aux rayons jaunes et aux rayons violets :



Pour le jaune :

$$\frac{1}{f}=(n-1)\left(\frac{1}{r_1}-\frac{1}{r_2}\right) \text{ ou } f=\frac{1}{n-1}\,\frac{r_1 r_2}{r_2-r_1}$$

Pour le violet :

$$f'=\frac{1}{n'-1}\,\frac{r_1 r_2}{r_2-r_1}$$

et en retranchant f' de f pour avoir la distance Δf séparant les deux foyers :

$$f'-f=\Delta f=\frac{n'-n}{n'-1}\,\frac{1}{n-1}\,\frac{r_1 r_2}{r_2-r_1}=\frac{n'-n}{n-1}\,f'$$

mais $\frac{n'-n}{n-1}$ peut être remplacé sans erreur appréciable par l'expression ordinaire de la dispersion $\frac{\Delta n}{n-1}=0{,}02$.

il vient en définitive :

$$\Delta f=f\,0{,}02.$$

Il suffit donc de connaître la distance du verre dépoli à la lentille (tirage de la chambre noire), puis de multiplier la valeur trouvée par le facteur constant 0,002. Exemple : une lentille simple de 250 millimètres de foyer donnera une différence focale de $250\times 0{,}02=5$ millimètres. La formule précédente s'applique dans tous les cas où l'objet à photographier se trouve à une assez grande distance de la lentille (paysages, groupes) ; mais, lorsque l'on veut faire des portraits nécessitant un grand tirage, ou surtout des agrandissements, il est indispensable de modifier la formule qui donnerait alors des résultats erronés. Aussi, M. Haschek, qui avait établi l'expression de Δf dans le premier cas, a-t-il cherché cette même expression dans le second.

Soit la formule : $\frac{1}{f}=\frac{1}{g}+\frac{1}{b}$ dans laquelle nous faisons g constant et nous calculons f et b pour les rayons jaunes et les rayons bleus, nous aurons, si g représente la distance à l'objet et b celle à l'image, les deux expressions suivantes :

Pour les rayons jaunes : $\frac{1}{g}+\frac{1}{b}=\frac{1}{f}$

Pour les rayons bleus : $\frac{1}{g}+\frac{1}{b'}=\frac{1}{f'}$

retranchant la seconde équation de la première, il vient :

$\frac{b'-b}{bb'}=\frac{f'-f}{ff'}$, mais les produits bb' et ff' peuvent être très sensiblement remplacés par b^2 et f^2 il vient donc en tirant $b'-b$ soit Δb de cette équation :

$$\Delta b=\frac{b^2 f\,0{,}02}{f^2}=\frac{b^2\,0{,}02}{f} \text{ car } f'-f=\Delta f=0{,}02f$$

d'après la première formule.

Cette seconde formule permet donc de calculer la différence focale en fonction du tirage de la chambre et du foyer de la lentille. En l'appliquant aux divers cas particuliers, on obtient aisément la valeur du déplacement qu'il faut imprimer au chariot de la chambre noire pour obtenir des images parfaitement nettes. Le tableau suivant contient quelques-uns des nombres calculés par M. Haschek. L'interpolation étant très facile, il n'est pas nécessaire d'avoir des tables complètes.

Foyers du monocle	Tirage de la chambre	Différence focale
0^m,250	0^m,400	0^m,128
1 mètre	2 mètres	0^m,080
1 mètre	1^m,50	0^m,045

Si l'on fait intervenir le rapport des dimensions de l'image à celles de l'objet, on aura le tableau suivant :

Rapport de l'image à l'objet	$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{10}{10}$
Distance focale dif. focale	110 2,4	120 2,9	130 3,4	150 4,5	200 8,0
150 3	165 3,6	180 4,3	195 5,1	225 6,8	300 12,0
200 4	220 4,8	240 5,8	260 6,8	300 9,0	400 16,0
250 5	275 6,1	300 7,2	325 8,5	375 11,3	500 20,0
500 10	550 12,1	600 14,4	650 16,9	750 22,5	1000 40,0
1000 20	1100 24,2	1200 28,8	1300 38,8	1500 45,0	2000 80,0

Des essais comparatifs faits avec des verres simples employés sans tenir compte et en tenant compte de la correction ont pleinement confirmé la théorie : les épreuves obtenues en plaçant la plaque sensible au foyer chimique de l'objectif étaient d'une netteté remarquable. En se servant d'un monocle de 0^m,650 de foyer, et en opérant à toute ouverture, c'est-à-dire sans diaphragmes, M. Haschek réussit à obtenir un cliché 40×50 en 2/3 de grandeur naturelle présentant un modelé tel que l'on ne pourrait certainement pas désirer mieux avec le meilleur des objectifs. Le résultat fut si surprenant que l'auteur ne put s'empêcher d'exhorter tous les amateurs à tenter l'expérience.

Si l'on possède un bistigmate, on pourra, soit l'employer tel quel et obtenir ainsi l'aplanétisme, soit le dédoubler en supprimant l'un des ménisques ; l'autre agira alors comme un simple monocle, et comme il possède toujours un foyer très long, on pourra s'en servir pour faire des portraits en grandeur naturelle $\frac{10}{10}$ ou en demi-grandeur $\frac{5}{10}$. On sait qu'alors, il est nécessaire, pour qu'il n'y ait pas déformation, d'employer les objectifs à très long foyer ; le monocle est donc tout indiqué dans ce cas spécial. D'après M. Watzek, lorsqu'on

veut obtenir des photographies de grandeur naturelle, il faut que le monocle n'ait pas moins de 1 mètre de distance focale et soit diaphragmé, de sorte que l'ouverture relative soit $\frac{1}{30}$; le temps de pose est alors de 10 à 12 secondes. Si l'ouverture relative est $\frac{1}{40}$, on peut, à la rigueur, employer un monocle de 0m,80 ou même de 0m,60, au cas où l'image ne serait que les 3/4 de l'objet. Il s'agit de clichés faits, non pas dans un atelier, mais dans une salle bien éclairée; en plein air, on pourrait réduire considérablement la durée d'exposition.

Il est donc possible, avec un matériel des moins compliqués, d'obtenir des résultats réellement satisfaisants. On peut, d'ailleurs, opérer avec le monocle comme avec les objectifs ordinaires, c'est-à-dire se servir d'abord d'un court foyer pour la première pose qui sera ainsi très réduite, puis employer, soit le même monocle, soit un objectif quelconque pour agrandir le petit cliché. L'épreuve finale sera une image de grandeur naturelle ou même de dimensions supérieures, selon les conditions de l'expérience.

A. Berthier.

AU KILIMA-NDJARO (1)

Il y a là tout près, dans un creux, une source d'eau glacée qui nous convient, et, en peu de temps, les trois tentes sont établies: une pour les porteurs, une pour Mgr de Courmont et le P. Auguste, l'autre pour M. d'Eltz, le docteur et moi.

Il est quatre heures. Les hommes cherchent immédiatement du bois, pourvoient à leur installation, et le cuisinier de M. d'Eltz, un créole des Seychelles extrêmement débrouillard, a bien vite fait de nous préparer un repas de circonstance auquel tout le monde fait grand honneur. La soirée se passe en excursions rapides autour du camp; on se rassemble ensuite près des feux, et finalement, comme dans la chanson, « chacun s'en va coucher. »

Tout se passe avec calme et dignité dans le quartier de Monseigneur, comme il convient. Les porteurs, de leur côté, attisent de leur mieux les feux qu'ils ont allumés, et préférant passer la nuit dehors plutôt que dans leur tente où ils ont froid, font cercle autour des bûchettes qui brûlent péniblement, se content leurs impressions, se mordent le bout des doigts et reçoivent avec une résignation stupide l'eau qui coule de temps en temps sur leur longue échine tremblante quand le brouillard se fond. Chose remarquable! Les Noirs, que tout le monde sait armés contre les plus grandes chaleurs, supportent aussi les froids temporaires beaucoup plus facilement que nous: avec l'habit que ceux-ci portent ou plutôt ne portent pas, il nous serait impossible de passer dehors une nuit pareille. Cette endurance spéciale tient à la fois à leur sensibilité générale, beaucoup plus faible, et à la couche de pigment noir et graisseux qui tapisse le dessous de leur épiderme.

Pour nous — j'entends M. d'Eltz et moi — nous étions déjà couchés, paisiblement enroulés sur nos lits de camp dans d'épaisses couvertures de laine que Mandara lui-même nous avait prêtées, lorsque, à la lumière adoucie de la lampe qui pend à l'entrée de la tente, le docteur fait son entrée.

« Dyombo! » s'écrie-t-il d'une voix formidable, « Dyombo! »

Aussitôt, accourt le *boy*, soufflant comme un phoque et portant un énorme paquet solidement ficelé dans un grand sac.....

Attention! Ce sera, sauf erreur, une scène intéressante.

Tout d'abord, Dyombo se met en devoir de retirer les chaussures de son vieux maître: travail pénible, mais qui se termine par un succès remarquable; l'enfant roulant d'un côté, l'homme de l'autre et le soulier entre les deux. On défait ensuite le paquet! Oh! ce paquet! Il y a de tout là-dedans: des couvertures de laine, de grands pardessus, de longues chausses, des ceintures de flanelle interminables, des gilets, des mitaines, de grosses vestes, des oreillers, des coussins, une cuvette, un riflard, un cache-nez, un pot-à-eau, un autre pot..... Je regarde, de plus en plus excité par une indiscrétion coupable; mais voilà que, près du mien, j'entends le lit de camp de M. d'Eltz qui remue agité par une convulsion rapide; puis, sous la couverture, un rire étouffé qui bientôt, n'y tenant plus, éclate en un débordement formidable! Dame! on ne résiste pas à ces choses-là, et nous nous faisons bientôt écho sous la tente, sans que, toutefois, l'opérateur en soit aucunement troublé.

Mais c'est bien une autre affaire quand a lieu la toilette de nuit. Tout ce magasin de nouveauté, le docteur se le met successivement sur le dos, nous expliquant avec soin combien les courants d'air et les refroidissements sont nuisibles à la santé. Enfin, devenu énorme, aussi

(1) Suite, voir p. 492.

énorme que comique, sous cette quantité de choses, décoré d'un bonnet de coton monumental, il prend le grand sac, l'ouvre, souffle avec gravité dans ses profondeurs, pousse un soupir et se fourre dedans jusqu'à l'occiput.

« Ferme! » crie impérieusement M. d'Eltz à Dyombo qui, instinctivement et sans plus réfléchir, obéit à l'ordre : comme une saucisse énorme, le paquet roule par terre entraînant avec lui enfant, lit de camp, cuvette et vases divers!

Aucun spectacle, aucune comédie savamment préparée ne vaut ces scènes-là. De rire nous avons été malades et peu s'en est fallu que la nuit ne se passât tout entière à mettre au lit cet excellent docteur...

Au matin, cependant, le calme est revenu.

Pendant que mes « camarades de chambrée » dorment plus tranquillement que ne l'auraient fait prévoir les pittoresques aventures de la veille, je me lève doucement et mets le nez à la porte. Le froid est intense : 3 degrés centigrades, nous qui sommes habitués à 30° pour le moins. Le brouillard s'écoule décidément en pluie fine et glacée et quelques porteurs accroupis au pied d'un arbre, devant des charbons qui s'éteignent, ressemblent à ces cadavres momifiés des sépultures indiennes.

Lentement, je me dirige vers la tente de Mgr de Courmont :

Benedicamus Domino! dis-je en arrivant, selon l'antique et bel usage de nos jeunes années.

On me répond doucement : *Deo gratias!* Mais, à la manière dont ces mots sont dits, je comprends tout de suite que la gaieté dans cette tente a été moindre que dans la nôtre. Ainsi va le monde : pendant que les uns rient, les autres souffrent. C'est la loi des compensations.

Toute la nuit, Monseigneur a eu la fièvre. Il est maintenant accablé; mais, pour rien au monde, il ne voudrait manquer cette messe qu'il a promise à lui-même et à l'Afrique, et l'autel portatif se dresse, et les prières commencent, et le Sacrifice s'achève. Quel que soit le coin du monde où un prêtre l'offre, il a partout sans doute la même valeur; mais, pourtant, il semble que là, entre les mains d'un évêque envoyé par le Vicaire du Christ à la race la plus abandonnée de la terre et sur le plus haut sommet du pays qu'elle occupe, il semble que la sainte Victime demande à Dieu plus instamment miséricorde et salut. Puisse donc de là comme d'une source élevée descendre sur toutes les missions du Continent noir les fleuves de grâce aux bords desquels pousseront les fleurs et les fruits de la morale chrétienne!

A cette messe mémorable, dite par un évêque à 3000 mètres d'altitude, nous faisons l'un et l'autre la Sainte Communion et offrons de nouveau notre sacrifice à nous aussi, un sacrifice bien pauvre, hélas! mais que nous ne pouvons faire plus riche : celui de nos forces, celui de nos vies, et pour toujours..... Mon Dieu! C'est peu, mais c'est pour Vous et pour l'Afrique, et c'est de bon cœur!

Il est six heures. Après un déjeuner sommaire et un peu triste, Mgr de Courmont, à son grand regret, déclare être obligé de reprendre le chemin de la station, de peur qu'un nouvel et plus fort accès de fièvre survenant, ne le condamne à se faire porter, ce qui, dans la forêt, serait presque impossible. Le P. A. Gommenginger l'accompagnera avec un certain nombre de nos hommes. Mais que la descente sera difficile à travers ce brouillard et le long de ces sentiers glissants et incertains!

Pour nous, nous sommes toujours décidés à tenter l'escalade, et, sans perdre de temps, nous nous lançons en avant par delà le chemin de ceinture qui relie sur les hauts les districts de Matchamé et de Kibosho à celui d'Ouséri. Avec nous trois, marchent les deux guides de Mandara qui suivent en rechignant, déclarant qu'ils sont au bout de leurs notions géographiques et qu'il est absolument interdit d'aller plus loin, puis viennent deux soldats de M. d'Eltz, le célèbre Dyombo du Dr Baxter, son chien, et enfin mon fidèle ami Daringo, à qui j'ai volontiers prêté pour la circonstance une paire de pantalons déchirés et une autre de souliers ramollis.

Le brouillard est intense : rien à gauche, rien à droite, rien devant, rien derrière. Aucun point de repère ; on ne voit qu'à ses pieds et de temps à autre quelque forme noire qui se dresse à distance comme une apparition surnaturelle, un esprit chargé de défendre aux profanes l'accès de la montagne mystérieuse. La boussole en main, nous nous dirigeons en plein Nord, à tout hasard, jusqu'au moment où nous rencontrons comme une longue coulée de laves. Unanimement, nous augurons qu'en suivant le cours de ces roches, nous devrons bien arriver à l'endroit d'où elles sont parties ; c'est-à-dire aux cratères supérieurs, et l'ascension continue, parfois difficile, le plus souvent aisée, mais presque toujours régulière et sans de grandes alternatives de vallées et de plateaux. Dans ces conditions, tous les coups sont bons et nous montons au Kilima-Ndjaro comme par un escalier immense.

La végétation devient de plus en plus rabougrie,

et c'est une chose intéressante que de voir disparaître successivement derrière nous ces diverses séries de plantes, à mesure que nous avançons. Plus d'arbres, à peine des arbustes, qui eux-mêmes deviennent de plus en plus courts, de plus en plus rares. Les bruyères naines nous suivent longtemps et disparaissent à leur tour. Restent des immortelles décolorées, des composées étranges, de petits arbrisseaux du Cap. Très fidèlement, nous cassons les branches qui se trouvent sur notre chemin, roulons des pierres, donnons sur les touffes des coups de bâtons, notons des rochers remarquables, afin d'avoir pour le retour une ligne continue de points de repère.

Mais voilà que M. d'Eltz, le plus fort d'entre nous, est saisi d'un violent mal de tête portant surtout vers la nuque, avec battements de cœur et fatigue générale. C'est le *mal des montagnes* dû, comme on le sait, à la raréfaction de l'air et à l'accélération des mouvements respiratoires. Le docteur conseille la retraite d'autant que lui-même souffre considérablement de la soif. Mais M. d'Eltz est décidé à aller jusqu'au bout, jusqu'à ce qu'il tombe et qu'on le ramasse. Heureusement, on n'est pas obligé d'en venir à cette extrémité, et, peu après, son énergie est récompensée par une guérison presque complète. Près d'un rocher formant abri, nous trouvons aussi une flaque d'eau à l'intention du docteur, et nous profitons de cette rencontre pour prendre un peu de repos.





Impatiens capensis (Thumb.)



Begonia Johnstoni (Oliv.)



Impatiens (sp. nov.?)

Fleurs du Kilima-Ndjaro.

Mais nos hommes? Que sont devenus nos hommes? Depuis longtemps, Dyombo a disparu, disparu son chien et disparus nos guides. Daringo se traîne misérablement, avouant que le sommeil l'accable. Les deux soldats font de louables efforts pour suivre, mais il est clair à leur mine que cette ascension les intéresse médiocrement.

Nous sommes à 4000 mètres.

Bientôt, on se remet en marche, jalonnant toujours notre route de marques nombreuses, mais désespérant presque de rien voir..... Or, voilà que, subitement, sans transition, le brouillard cesse, coupé brusquement comme avec un couteau, et nous nous trouvons en face d'un des plus beaux spectacles qui se puissent voir. Là, devant nous, c'est bien le sommet du Kima-Wenzé, avec ses rochers usés par le temps et découpés en ongues aiguil les noirâtres, ses précipices formidables, ses lambeaux de neige jetés çà et là sur ses flancs, ses longues traînées de cendres rouges et de laves refroidies. A gauche s'élève le dôme éclatant du Kibô, et l'on peut déjà distinguer le mur de glace taillé à pic qui paraît en défendre l'accès. Entre ces deux géants s'étend le plateau qui les supporte, sur une longueur de 12 kilomètres. Et nous avons maintenant tout cela sous les yeux, à portée de la main, pour ainsi dire, tant l'air est pur et la distance s'efface. Le ciel est d'une admirable beauté; s'il y a des nuages, nous sommes maintenant au-dessus; et là-haut voilà le soleil, le soleil que nous avions cru perdu et dont la vue est si bonne, et dont la chaleur est si douce!

Alors, un redoublement d'ardeur s'empare de nous. Nous marchons, nous montons, attirés comme par un aimant vers cette merveille de la

nature africaine : 4800 mètres, nous voilà sur le plateau!

Maintenant, le sol est couvert d'innombrables fragments d'obsidienne, de scories spongieuses, de poussières rougeâtres et dures. Là-dessus, des herbes courtes et sèches vivent douloureuse-



Le point extrême atteint sur le Kilima-Ndjaro. (Un Seneçon géant.)

ment; mais, chose curieuse! dans les anfractuosités de rochers jetés l'un sur l'autre, pêle-mêle, comme par une main cyclopéenne, s'élèvent encore les restes desséchés d'une plante très haute, d'un port extraordinaire : c'est le seneçon géant de Johnston, signalé pour la première fois

il y a quatre ans par cet explorateur. Je le dessine en passant et, avec l'aide de Daringo, j'en renverse un pied sans trop de peine pour en prendre les graines.

La vie animale est bien faiblement représentée à cette altitude. Toutefois, un léger papillon gris vole doucement sur les herbes; un lézard, gris aussi, se chauffe aux rayons affaiblis du soleil; près de là sautent de petits criquets; et enfin des traces d'une grande antilope, le *Pofou* (Bosélaphe Canna), attestent que, parfois, les animaux de la plaine font aussi l'ascension de la montagne. Par ailleurs, nul cri que celui d'un petit oiseau qui, un moment, vient nous surprendre, salue, passe et disparaît.

On se retourne; mais rien ne se voit du panorama qui s'étend derrière nous, rien de la grande forêt, rien des énormes contreforts de la montagne, rien de la plaine infinie ni des fleurs qui s'y déroulent : entre eux et nous s'étend le brouillard argenté qui nous apparaît d'ici comme une glace dépolie, comme une mer sans horizon, nous séparant du monde habité. Nous ne sommes pas au ciel, mais il semble que nous ne soyons déjà plus sur terre.

Pendant que mes compagnons se reposent et admirent, je me sens de nouveau porté à l'écart vers une grosse colline qui domine tout ce plateau, et j'y monte.

Maintenant, me voilà seul, tout seul! Oh! le bel oratoire pour penser à la grandeur de Dieu et à la petitesse de l'homme! Il semble que volontiers, je resterais là des jours, des semaines, et des mois, si loin des bas fonds où cette pauvre humanité piétine; mais, tout à coup, frappé d'une indéfinissable et pénétrante sensation de solitude immense, de silence absolu, universel, je me sens comme effrayé..... Je me retourne, et voilà qu'en bas, dans un trou, m'apparaît la neige, la neige immaculée du Kilima-Ndjaro. Alors, me rappelant que j'ai l'honneur d'être le premier prêtre catholique et le premier Français parvenu jusque-là, je plante entre les pierres une petite croix de bruyère, je fais ma petite prière au bon Dieu, et à travers l'espace, par-dessus les mers, par-dessus les terres, j'envoie mon salut à la patrie lointaine.

Il est trois heures.

Sur le point de quitter cette retraite sublime, un regret unanime nous prend : celui de n'avoir avec nous ni tente, ni eau, ni bois, ni provisions d'aucune sorte, qui nous permettraient de passer ici la nuit et de tenter demain l'escalade du Kibô. Mais il faut se résigner, et, après avoir vidé nos gourdes et nos sacoches, nous reprenons en toute hâte le chemin du retour. L'un après l'autre, nous recueillons sur notre passage ceux de nos hommes que la fatigue et le sommeil avaient terrassés. Nous rentrons dans le brouillard, et nous nous estimons bien heureux de retrouver maintenant pour nous guider les marques que nous avions faites en montant.

Malheureusement, peu à peu, la brume devient plus forte, le jour baisse, les traces se perdent, la fatigue est grande et notre situation se fait difficile, inquiétante. Pour comble d'infortune, nous sommes à chaque instant victime d'une sorte de mirage : on voit devant soi, dans la brume indistincte, comme des collines et des bois que nous ne reconnaissons pas et qui semblent nous fermer la route. Où sommes-nous? A tout hasard, nous marchons quand même, dans une course folle, à la grâce de Dieu. La nuit descend plus noire, une nuit froide et brumeuse, la fatigue nous accable, la faim nous dévore, et, il faut bien nous l'avouer, nous sommes décidément perdus.....

Que deviendrons-nous? Où coucherons-nous? Rien pour faire du feu, rien à boire, rien à manger!

En désespoir de cause, M. d'Eltz tire un coup de fusil, puis un autre, puis un troisième. L'écho lui-même répond à peine, et le bruit se perd dans l'obscurité. Plus loin, nouvel essai, nouvel insuccès, et ainsi souvent, jusqu'à ce que les cartouches s'épuisent. Nous marchons quand même, trébuchant contre les roches, roulant par les ravines, arrêtés dans les touffes de bruyères!

Halte! Daringo prétend avoir entendu là-bas comme un coup de fusil: si c'était vrai!..... Mais non, on s'arrête quelques instants, puis, de désespoir, on se remet en marche. Halte encore! Cette fois, tout le monde a entendu: on nous appelle, et nous répondons. C'étaient, en effet, les soldats du campement qui, voyant venir la nuit, s'étaient mis à notre recherche et tiraient pour nous avertir de leur présence. Nous les avons bientôt rejoints, et nous pouvons enfin, sous la tente, goûter les douceurs d'un repos mérité.

Le lendemain, nous descendions paisiblement la montagne, et nous retrouvions à la station Mgr de Courmont à peu près guéri.

(*A suivre.*)

A. Le Roy,
de la Congrégation du Saint-Esprit, ancien missionnaire du Zanguebar.



LA COTE
ET LES PORTS DU TONKIN (1)

Nous ne dirons rien des cours d'eau dérivés du fleuve Rouge qui se jettent dans la mer entre le Ba-Lac et le Cua-Cam ; ils n'ont pas grande importance au point de vue maritime. Le delta du Tonkin est comme enserré dans un réseau de mailles fluviales dérivant des deux cours d'eau principaux que nous avons mentionnés plus haut, le Thaïbinh et le Song-ka, lesquels se ramifient en un nombre considérable de bras ou de rivières que joignent entre eux des canaux creusés par la main de l'homme.

Le bassin de Thaïbinh, qui constitue la partie Nord-Est du Tonkin, est la partie réellement maritime du delta. Au lieu de fleuves à courant rapide, entraînant des alluvions considérables, alluvions qui forment aux embouchures des barres impraticables pour la navigation, nous trouvons ici des fleuves au cours lent, peu chargés de limon, par suite, à barres peu élevées, véritables estuaires maritimes dans lesquels l'onde marée se propage jusqu'à une distance considérable dans l'intérieur (2), produisant des chasses naturelles qui entretiennent dans les chenaux et sur les barres des profondeurs suffisantes pour que les navires de haute mer puissent y pénétrer.

Le plus important de ces fleuves est le Cua-Cam qui, se détachant du Thaïbinh un peu en aval des Sept-Pagodes, sous le nom de Song-Kin-Tay, longe d'abord la région montagneuse du Nord Est, passe au pied de la montagne de Marbre, s'élargit subitement un peu en amont de Haïphong, où il devient alors un véritable bras de mer, de près d'un kilomètre de large, et se jette dans la mer près de la presqu'île montagneuse de Doson, après avoir reçu les eaux d'un second bras de dérivation du Thaïbinh, le Lach-Traï.

Presque au même endroit, mais un peu au Nord, se jette le Cua-nam-trieu, dont l'estuaire est encore plus vaste et plus profond que le Cua-Cam, et qui passe près de Quang-Yen. Enfin, plus au Nord, à la limite du delta, nous trouvons le Lakh-Huyen, dont la barre est profonde de 3 à 4 mètres, mais n'a qu'une importance secondaire, attendu qu'elle n'aboutit à rien, véritable cul-de-sac ne communiquant que par des chenaux étroits et peu profonds d'une part avec le delta, de l'autre avec la baie d'Halong et Port-Courbet.

Au nord du delta commence une des régions les plus pittoresques du monde, l'archipel des Faïtzilong, qui s'étend sur une longueur de soixante milles, et sur une profondeur moyenne de six ou sept milles, depuis le nord du delta jusqu'à la frontière de Chine.

On a décrit trop souvent, depuis quelques années, les merveilles de la baie d'Halong pour que nous en fassions ici une description détaillée. Nous nous contenterons de décrire rapidement l'aspect général de la région.

L'archipel des Faïtzilong se compose d'une quantité innombrable d'îlots abrupts, de toutes formes, de toutes dimensions, jetés pêle-mêle dans l'assemblage le plus bizarre, tantôt resserrés au point de paraître une véritable muraille, où le navigateur peut à peine deviner la passe qu'il va prendre, tantôt s'ouvrant en de larges avenues qui vous conduisent dans de vastes baies où des flottes entières pourraient jeter l'ancre.

Ces îlots sont constitués par des amas calcaires, recouverts en général d'une épaisse végétation qui en rend l'ascension des plus difficiles ; la mer en a rongé la base, leur donnant ainsi ces formes bizarres qui leur ont valu des noms tels que le Képi, la Mouche, le Crapaud, le Casque, la Tour Penchée, etc. Ici, ce sont des arches creusées par l'action séculaire de la mer, là des grottes, des cavernes merveilleuses, des cirques dans lesquels on accède par des voûtes surbaissées naturelles, et dont les parois verticales ne sont accessibles qu'aux oiseaux et aux singes.

Malheureusement, cette région si pittoresque n'offre pas grande ressource au point de vue maritime. Des deux grandes baies qu'on y rencontre, la baie d'Halong et celle de Faïtzilong, la première seule est accessible aux grands navires; elle communique avec la mer par plusieurs passes dont la plus large, la passe Henriette, est très profonde, très saine et praticable aux navires du plus fort tirant d'eau.

Le mouillage y est commode, facile et sûr. Cependant, la fosse des grandes profondeurs n'est pas encore si étendue qu'on se le figure quand on y pénètre pour la première fois. La plus grande partie de la baie est occupée par un grand banc sur lequel il ne reste que 2 ou 3 mètres d'eau.

La grande baie de Faïtzilong, beaucoup plus étendue que la baie d'Halong, présente une pro-

(1) Suite, voir p. 462.

(2) C'est ainsi que le courant de flot se fait sentir bien au delà du poste des Sept-Pagodes, dans le Song-Thuong et le Song-Cau, jusque dans la région montagneuse du nord du Tonkin.

fondeur moyenne de 5 à 6 mètres. La fosse des fonds de 10 mètres est située dans la partie de la baie la plus éloignée du delta, aussi n'est-elle guère qu'un lieu de passage plutôt qu'un mouillage habituel.

Ces deux baies ne sont pas les seuls mouillages proprement dits du Faïtzilong. En réalité, on peut mouiller partout entre les îlots, et même sans remonter jusqu'à la baie d'Halong, les plus grands navires surpris par le mauvais temps peuvent trouver un refuge assuré dans les magnifiques baies qui s'ouvrent près de la passe Henriette, baie Lanha, Ports Bayard et Parceval.

Plus au Nord, nous trouvons encore les mouillages de Bamoun, de Shiengmoun, de Foutaïmoun, de Tienyen, de Kamfa. Tous ces mouillages sont excellents comme abri contre la mer du large, et dans la plupart d'entre eux, les opérations de chargement et de déchargement peuvent s'effectuer aussi facilement que dans un bassin.

Malheureusement, ils n'offrent aucune sécurité au point de vue militaire. Avec les innombrables avenues qui y conduisent, un mouillage comme la baie d'Halong serait impossible à défendre en temps de guerre, contre un ennemi tant soit peu audacieux et bien armé. Des torpilleurs, des canonnières pourraient s'y glisser sans être vus, jusqu'à portée des navires au mouillage.

De plus, les côtes escarpées des îles qui les entourent ne permettent nulle part l'établissement de ces appontements, de ces docks, qui sont devenus indispensables à la navigation maritime, pour permettre aux paquebots, aux transports, aux cargoboats de faire rapidement leur charbon, de charger et de décharger sans perdre de temps leurs marchandises. La seule chose qu'on ait pu établir sur une des îles de la baie de Halong, est un petit cimetière dont la nécessité, hélas! se faisait cruellement sentir, et que connaissent bien tous ceux qui ont visité ces parages depuis la meurtrière expédition de 1884-1886.

IV

On sait quelle importance la baie d'Halong acquit tout à coup pendant la guerre de Chine et les opérations militaires du Tonkin. Elle était à peine connue, quand l'amiral Courbet prit le commandement de nos forces de terre et de mer. Nous n'en possédions qu'un croquis levé récemment par quelques-uns de nos officiers de marine. Les navires qui venaient de France n'osaient pas alors y pénétrer; ils mouillaient au large, en dehors des îlots, et envoyaient une embarcation reconnaître la passe ou chercher un pilote qui pût les conduire jusqu'au mouillage intérieur. Pour qui n'est pas familiarisé avec l'aspect de ces passes et de ces mouillages, c'est, en effet, une entreprise singulièrement audacieuse que celle de conduire un grand navire comme nos magnifiques transports de Cochinchine dans le dédale de ces hautes montagnes où la passe que l'on cherche ne s'ouvre qu'au dernier moment devant vous.

Nos marins finirent cependant par s'y habituer, et se jouèrent bientôt avec une aisance remarquable au milieu de ces passes et de ces îlots. La baie d'Halong devint le centre des opérations maritimes, le point de ralliement de tous les navires de l'escadre de l'amiral Courbet. Les inconvénients qu'elle présente au point de vue militaire et défensif, et que nous avons signalés plus haut, n'avaient alors aucune importance; on savait bien que les Chinois n'étaient pas en état de venir nous y poursuivre, et que nous n'avions pas à redouter d'être surpris par leurs torpilleurs.

Cependant, l'amiral Courbet voyait de haut et de loin; on ne savait pas ce que réservait l'avenir; on ne savait pas si telle ou telle puissance européenne, jusqu'alors neutre dans la lutte, ne viendrait pas à un moment donné offrir à nos adversaires les ressources d'une marine plus puissante; on ne savait pas, enfin, si la guerre que nous soutenions alors ne se renouvellerait pas dans un avenir prochain dans des conditions toutes différentes.

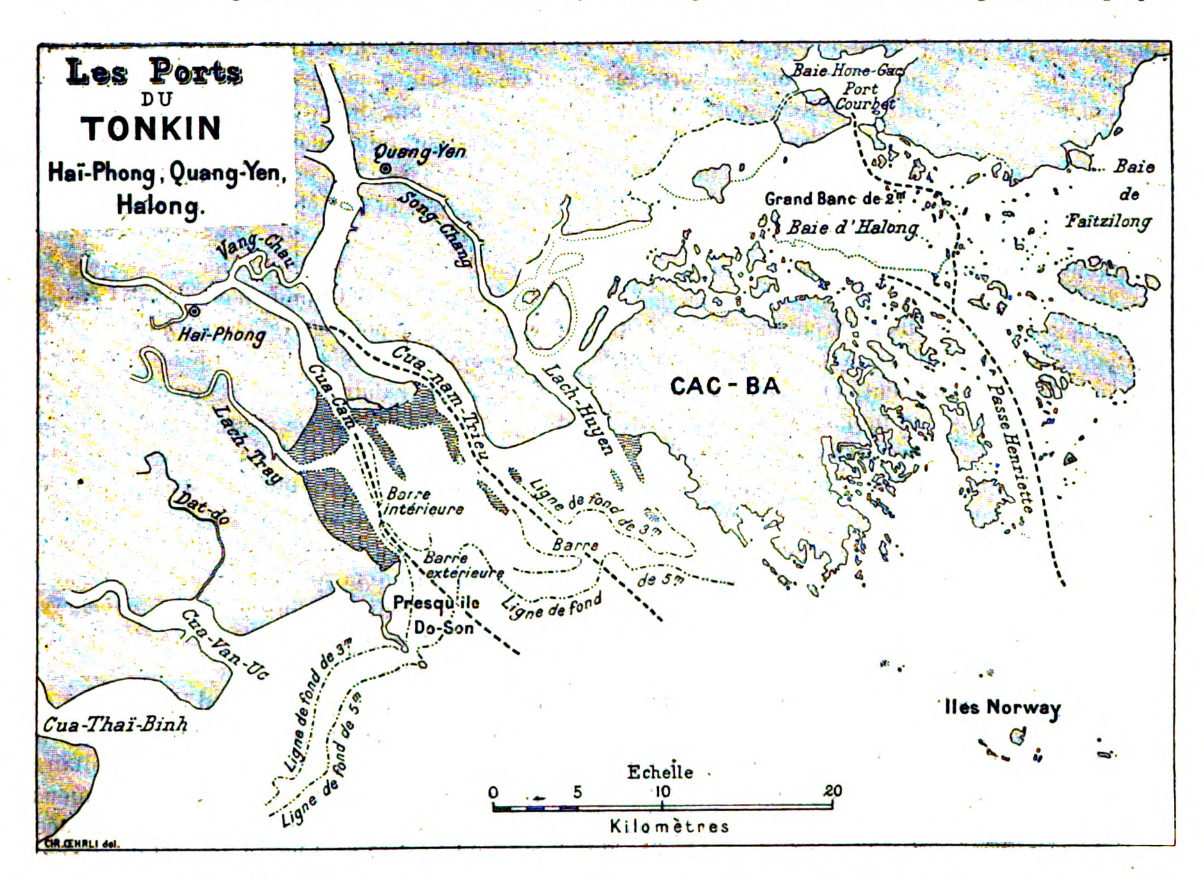
L'amiral comprit que la baie d'Halong, qui est un excellent refuge en cas de mauvais temps, ne pourra jamais être une rade, ni un port militaire, et il s'occupa immédiatement de chercher mieux. Les reconnaissances hydrographiques effectuées en ce moment même attirèrent son attention sur une petite baie très fermée, située précisément en face de la baie d'Halong, et s'enfonçant dans la terre ferme en dehors de la région des îlots, la baie de Hone-Gay. Cette baie constitue tout à la fois un excellent abri au point de vue maritime et un refuge parfait au point de vue militaire; on n'y peut, en effet, accéder que par une passe étroite et facile à défendre en temps de guerre. On y trouve des profondeurs suffisantes pour les plus grands navires, et la nature de la côte permettrait d'y établir des quais, des appontements, des docks, des magasins. Tous ces avantages décidèrent l'amiral Courbet en faveur de la baie de Hone-Gay, et nul doute que, s'il eût vécu, sa haute influence n'eût fait entre-



prendre immédiatement les travaux nécessaires à l'accomplissement de ses projets.

Cependant, sa mort n'arrêta pas tout à fait le mouvement d'idées qu'il avait créé. L'amiral Rieunier, qui avait pris le commandement de la station des mers de Chine, fit continuer les études relatives à l'établissement d'un port en eau profonde au Tonkin.

Toutefois, les choses traînèrent en longueur. A côté des avantages considérables que nous avons énumérés plus haut, la baie de Hone-Gay présente des inconvénients sérieux auxquels on n'avait pas accordé d'abord toute l'importance voulue. La partie profonde accessible aux grands navires et utilisable pour le port est peu étendue ; elle ne présente qu'une superficie de cinquante hectares ; cette étendue est encore diminuée par la présence, au milieu des grands fonds, d'une roche dangereuse qui gênerait considérablement les mouvements des navires et qu'il faudrait enlever. De plus, la baie de Hone-Gay est séparée de la baie d'Halong et du large par



un banc considérable sur lequel il ne reste que 1 mètre à 2 mètres à basse mer. On avait eu un moment l'idée de creuser un chenal à travers ce banc au moyen de digues submersibles, analogues à celles de la Loire ou de la Seine ; mais cela aurait nécessité des dépenses considérables qui n'eussent peut-être pas donné tout le résultat qu'on en attendait.

Un projet plus simple, moins coûteux, dû, comme le premier, à M. Renaud, ingénieur hydrographe, consistait à contourner ce banc par le Nord, en suivant une des passes naturelles qui s'ouvrent entre les rochers en dehors de la baie d'Halong.

Mais, là encore, on trouvait des seuils qui constituaient un obstacle sérieux ; seuils peu élevés, il est vrai (le plus haut est à la cote 3m,20 au-dessous des plus basses mers), mais qu'il fallait creuser de deux mètres au moins pour permettre le passage des plus grands navires à pleine mer.

Enfin, la position de la baie de Hone-Gay en dehors du delta, loin des grandes voies fluviales et des centres de l'intérieur, est manifestement déplorable au point de vue commercial. On sait, en effet, que la marine marchande recherche avant tout les ports de *pénétration* dans l'intérieur ; elle sacrifie même jusqu'à un certain point la profondeur et la facilité d'accès à ce besoin de pénétration. Nous en avons un exemple frappant en France même. Tout le monde sait les

dépenses considérables que l'on a faites, il y a quelque vingt ans, pour attirer la marine marchande à Brest; on y a construit un grand port de commerce, auquel on a consacré des millions. Rien n'y a fait, Brest est resté un port militaire sans rival, mais il n'est qu'un port de commerce de minime importance; les paquebots transatlantiques eux-mêmes, qui y ont relâché un moment pour y prendre et déposer leurs passagers, ont préféré le Havre avec ses profondeurs moindres, et sa rade ouverte à tous les vents, au port de Brest, si sûr, si profond, mais si éloigné des centres producteurs et commerciaux.

On pouvait donc affirmer qu'il en serait de même à Hone-Gay, que tous les efforts que l'on y ferait, que tout l'argent qu'on y dépenserait ne réussiraient pas à y attirer le commerce, et qu'un navire marchand préférerait attendre vingt-quatre heures devant la barre du Cua-Cam pour remonter à Haïphong et y décharger directement ses marchandises, plutôt que de s'enfoncer dans la région déserte des Faïtzilong.

Enfin, une dernière considération très sérieuse pouvait être invoquée contre le projet d'établissement d'un port militaire à Hone-Gay. Il n'existait rien en ce dernier point, pas le plus petit village, pas le moindre établissement européen. Tout était à créer. N'était-il pas plus simple de profiter des établissements déjà fondés, et de suivre le mouvement maritime déjà établi plutôt que d'essayer d'en créer un nouveau dans une direction opposée?

Deux centres attirèrent spécialement l'attention de l'amiral Rieunier et de la Commission d'études : l'un d'eux, situé sur un des estuaires les plus considérables du delta, avait dès lors une importance militaire et commerciale qui allait toujours en croissant, Haïphong; l'autre, situé dans une position plus salubre, plus accessible de la mer, Quang-Yen.

Quand, en 1872, le croiseur le *Bourayne*, commandant Sénez, montra, pour la première fois, le pavillon français dans les eaux du Tonkin, il pénétra par le Cua-Cam dans le delta et vint jeter l'ancre au confluent de ce fleuve et du Songtambac. Il n'existait en cet endroit qu'un petit village annamite insignifiant, nommé Haïphong, avec un fortin, dépendant de la préfecture de Quang-Yen. Mais nos premiers explorateurs en comprirent bien vite l'importance stratégique et commerciale. C'était, en effet, le point de rencontre de la navigation maritime et de la navigation fluviale, la tête de ligne de la route fluviale de Hanoï et du bas delta. Aussi eut-on soin d'insérer dans le traité Philastre de 1874, une clause stipulant pour nous le droit d'y tenir garnison, ainsi qu'à Hanoï et à Quang-Yen. Dès lors, Haïphong ne cessa de croître avec une rapidité surprenante. Le misérable village annamite se transforma en une vraie ville européenne, qui, pendant l'expédition du Tonkin, devint le siège de la division navale et le quartier général d'une des divisions militaires. C'était là que débarquaient les troupes et le matériel qu'on dirigeait ensuite sur tous les points du delta du Tonkin. On y construisit un hôpital, des ateliers maritimes, des entrepôts, des magasins d'approvisionnements; puis, quand les nécessités militaires eurent cessé de préoccuper exclusivement les esprits, on se mit avec ardeur à transformer la première ville, bâtie un peu à la diable. On dessécha les marais, on abattit les *paillottes* qui, pendant longtemps, avaient servi d'abri à nos troupes et à nos colons, on perça des rues, on construisit des maisons en pierres et briques, et aujourd'hui, Haïphong peut passer pour une des belles villes européennes de l'Extrême-Orient.

Il n'en était pas encore ainsi en 1885; cependant, dès ce moment, l'importance de Haïphong était telle, que l'on devait y regarder à deux fois avant de décider qu'on abandonnerait tout ce qui y avait été fait, et qu'on en retirerait tous les services maritimes et militaires pour les transporter dans le trou de Hone-Gay.

(*A suivre.*) P. VIATOR.

CORRESPONDANCE ASTRONOMIQUE (1)

Le Soleil en avril 1893.

L'astre du jour se sera bien relevé au-dessus de notre horizon en France et à la fin du mois, il planera à la hauteur de près de 54° au-dessus du point Sud de l'horizon de Dunkerque. A la latitude de Péronne, on verra le Soleil à 55° de hauteur; à Paris, 56°; à Montargis, 57°; à Nevers, 58°; à Annecy, 59°; à Sarlat, 60°; à Gaillac, 61°; à Foix, 62°; à Ajaccio, 63°.

Le 15 avril sera le premier instant de l'année où l'heure solaire concordera avec l'heure civile; pour midi, cet accord aura lieu dans les pays dont les horloges sont en avance de 8 heures sur Paris, c'est-à-dire à New-Shang de Chine. C'est donc sur le méridien de cet endroit que les horloges seront d'accord à midi avec le cadran solaire.

(1) Suite, voir p. 408. Pour plus amples renseignements, s'adresser à l'auteur, rédacteur en chef du *Journal du Ciel*, Cour de Rohan, à Paris.



Le 30 avril, la durée du jour surpassera celle de la nuit suivante de 4^h56^m à Paris, alors que, le 29 mars, cet écart n'est que de 1^h14^m.

Le 16 avril, aura lieu l'éclipse totale de Soleil, dont le *Cosmos* a précédemment parlé, mais qui ne sera que partielle dans nos climats.

La France sera curieusement partagée sous ce rapport : Cherbourg, Lille, Dunkerque, rien ; Brest, Paris, un soupçon, le quarantième du diamètre solaire caché seulement ; Besançon, près du dixième ; Lyon et Bordeaux, le septième ; Marseille, Nice et Toulouse, le cinquième ; Alger, près de la moitié ; Saint-Louis du Sénégal, la presque totalité.

L'éclipse partielle durera :

A Paris, de 3^h59^m à 4^h28^m.
A Alger, de 3^h27^m à 5^h11^m.
A Besançon, de 4^h6^m à 4^h55^m.
A Bordeaux, de 3^h28^m à 4^h36^m.
A Brest, de 3^h28^m à 3^h58^m.
A Lyon, de 3^h55^m à 4^h57^m.
A Marseille, de 3^h51^m à 5^h7^m.
A Nice, de 4^h1^m à 5^h14^m.
A Toulouse, de 3^h34^m à 4^h49^m.

La Lune en avril 1893.

La Lune éclairera, à Paris, pendant plus de 2 heures, le soir du 1er au 3 et du 18 au 30. Elle éclairera pendant plus de 2 heures, le matin du 1er au 10 et du 23 au 30.

Elle ne restera sur l'horizon, entre le coucher du Soleil et son lever le lendemain, pendant aucune nuit de ce mois. Il lui manquera 26 minutes le soir du 1er et 21 minutes le matin du 30 pour cela, et davantage tous les autres jours.

Grand abaissement de la Lune vers le point Sud de l'horizon, le samedi 8 avril, l'observer à Paris vers 5 heures du matin, à 14° seulement de hauteur.

Grande élévation de la Lune au-dessus du même point, le vendredi 21 avril, l'observer à Paris vers 5 heures du soir, à 69° et demi de hauteur.

Pleine Lune le samedi 1er, à 7^h27^m matin.
Dernier quartier le dimanche 9, à 11^h45^m matin.
Nouvelle Lune le dimanche 16, à 2^h44^m soir.
Premier quartier le dimanche 23, à 5^h36^m matin.
Pleine Lune le dimanche 30, à 11^h32^m soir.

Plus grande distance de la Lune à la Terre, 405 800 kilomètres, le mercredi 5, à 7 heures du soir; plus petite distance, de 360 000 kilomètres le lundi 17 avril, à 10 heures du soir.

En raison de cette dernière distance, l'une des plus petites possible, la Lune paraîtra à nos yeux plus grande que d'habitude, occupant dans le ciel 1984 secondes d'arc le dimanche 16, au moment où elle cachera le Soleil, tandis que celui-ci n'y aura qu'un diamètre de 1901 secondes d'arc. Cette circonstance permet à la Lune de cacher complètement le Soleil et à l'éclipse totale de durer jusqu'à 4^m49^s de temps dans l'endroit le plus favorable.

Les jours de plus grands rapprochements de la Lune et des grands astres du ciel, ceux où elle passe de leur droite à leur gauche, seront en avril :

Pour Saturne, le samedi 1er, à 3 heures matin.
Uranus, le lundi 3, à 3^h45^m soir.
Mercure, le samedi 15, à 1 heure matin.
Vénus, le dimanche 16, à 8 heures matin.
Soleil, le dimanche 16, à 2^h44^m soir.
Jupiter, le lundi 17, à 5 heures matin.
Neptune, le mercredi 19, à 0^h30^m soir.
Mars, le mercredi 19, à 8 heures soir.

Les marées en avril 1893.

Grandes marées peu importantes le samedi 1er et le dimanche 2, puis du dimanche 16 matin au mercredi 19 matin, surtout celle du lundi 17 au soir, qui sera la plus forte de l'année, pareille à celle du 20 mars.

Les plus faibles marées auront lieu le lundi 10 et le lundi 24, au matin, celle du 10 sera de beaucoup la plus faible du mois.

Mascarets.

Du dimanche 16 au mercredi 19, assez beaux mascarets. Sur la basse Seine, on pourra les observer jusqu'au delà de Caudebec-en-Caux. Les heures du phénomène seront, pour Caudebec :

Dimanche 16, 8^h16^m matin et 8^h34^m soir.
Lundi 17, 8^h51^m matin et 9^h9^m soir.
Mardi 18, 9^h28^m matin et 9^h48^m soir.
Mercredi 19, 10^h8^m matin.

Les heures, pour Villequier, s'obtiendront en retranchant 9 minutes, et pour Quillebœuf, en retranchant 46 minutes des heures inscrites pour Caudebec.

Les planètes en avril 1893.

Mercure.

Cette planète ne sera pas visible à l'œil nu pendant le mois d'avril, mais elle présentera, le samedi 1er avril, une assez curieuse particularité. A 2 heures du matin, elle passera de la gauche à la droite du Soleil, se trouvant, par conséquent, directement en face de l'astre du jour à ce moment. La petite planète sera au nord du Soleil, et à 4° au-dessus. Cette distance est suffisante pour qu'une lunette tant soit peu puissante permette de voir Mercure. Dans l'après-midi du 30 mars et dans la matinée du 1er avril donc, si l'on braque la lunette sur le Soleil et qu'on la relève ensuite de 4° ou de 8 fois la largeur du Soleil, on tombera sur la planète Mercure. La lunette montrera alors cette planète, non pas comme un point blanc. ainsi que cela avait lieu le 16 février dernier, mais comme un léger croissant dont les pointes seront dirigées à l'opposé du Soleil. Le 23 et le 24 avril, Mercure ne se lèvera que 40 minutes avant le Soleil, et l'écart sera moindre pendant le reste du mois ; or, il faut un écart d'une heure au moins pour qu'il y ait chance de le voir à l'œil nu. Si le ciel était cependant d'une pureté



exceptionnelle un matin du 16 au 30, peut-être réussirait-on à l'apercevoir.

Vénus.

Comme Mercure, Vénus est trop près du Soleil pour être vu à l'œil nu, et même, du 24 au 30, elle se lève après et se couche avant lui. Le 29, à 5 heures du matin, Vénus passe tout près au nord de Jupiter, à 4 minutes d'arc, en sorte qu'au moment du lever du Soleil, et bien près de cet astre au Sud, les deux planètes sont visibles toutes deux dans le même champ de lunette.

Mars.

Bien visible le soir, jusqu'à près de 11 heures du soir à la fin du mois. Mars se verra, le mercredi 19 au soir, à 8 heures, à 7 fois la largeur du diamètre lunaire au sud d'elle, se couchant néanmoins 23 minutes avant la Lune à cause de sa position plus australe.

Jupiter.

Tout comme Mercure et comme Vénus, Jupiter arrive trop près du Soleil pour se voir à l'œil nu. Cependant, c'est une planète qui peut se voir, lorsque le Soleil est couché depuis 30 minutes, en sorte que ce n'est qu'après le 19 qu'il y a impossibilité absolue, elle se couche même plus d'une heure après le Soleil dans les premiers jours du mois. Si l'on peut saisir, le lundi 17, le mince croissant lunaire qui se couche à 8^h39^m du soir, une heure environ avant ce coucher et même plus tôt, Jupiter sera saisissable, à droite du croissant, plus près de l'horizon, dès le coucher du Soleil, à 7 heures du soir environ.

Saturne.

C'est la belle planète pour ce mois. Les anciens astrologues n'auraient pas manqué de tirer de tristes présages de ce fait qu'elle domine, aidée un peu seulement par le terrible Mars, pendant toutes les nuits de la Terre pour détruire l'influence bienfaisante du Soleil, du vif et ingénieux Mercure, de la paisible Vénus et du grave Jupiter qui se réunissent dans le jour et arriveront peut-être à....., etc., etc.

Saturne se trouvera bien près au nord de la Lune deux fois dans ce mois, d'abord le samedi 1er, à 3 heures du matin, à deux diamètres lunaires au-dessus de notre satellite; puis, le vendredi 28, à 6 heures du matin, un peu plus près de la Lune que le 1er.

Uranus.

Uranus rétrograde au travers des premières étoiles de la constellation de la Balance, il plane comme Saturne pendant toutes les nuits d'avril. Mais, cette fois, les astrologues n'en auraient point tiré de conséquences, ils ne se doutaient pas de son existence.

Du 13 au 18, on pourra chercher à l'apercevoir, si l'on connaît bien les étoiles de la Balance, car il est visible à l'œil nu comme une petite étoile.

Neptune.

Neptune ne quitte pas le milieu de la constellation du Taureau.

Concordance des calendriers

En avril 1893.

Le 1er avril 1893 de notre calendrier Grégorien, se trouve être :

20 Mars 1893 Russe.
12 Germinal 101 Républicain.
15 Nissan 5653 Israélite.
14 Ramadan 1310 Musulman.
24 Barmhat 1609 Cophte.
Barmudeh (Cophte) commence le 8 avril.
Avril (Russe), le 13,
Iyar (Israélite), le 17.
Schoual (Musulman), le 18.
Floréal (Républicain), le 20.

Joseph Vinot.

FIXATION DES TORRENTS

ET BOISEMENT DES MONTAGNES (1)

Dans la discussion du budget de l'agriculture, qui vient d'avoir lieu ces jours derniers à la Chambre des députés, on a pu remarquer combien la question de la fixation des torrents et du boisement des montagnes avait été reconnue d'une importance capitale pour le pays.

L'un des députés qui a fait ressortir le mal avec le plus d'énergie, M. Trélat, a signalé le déboisement comme une calamité publique, « et un appauvrissement national », a ajouté un de ses collègues, M. Montaut.

Déjà, dans la discussion du budget de l'année 1892, un député de la région du Sud-Est, M. Lagnel, avait signalé l'urgence de ces travaux, et avait surtout protesté contre le délai de quarante ans que l'on disait nécessaire pour l'achèvement de l'œuvre.

Ce qui a été dit n'est que trop vrai, et, comme on l'a ajouté avec raison, le mal va chaque jour en augmentant.

Ce qui est encore vrai et ce qu'on ne saurait trop répéter, c'est que l'œuvre peut être accomplie dans un délai bien moins long, et avec une dépense bien moins grande que celle du mal à réparer constamment.

Pour citer un exemple frappant à cet égard, il suffit de rappeler les inondations de 1875 du bassin pyrénéen, ravageant si cruellement la ville de Toulouse et de si vastes étendues de terrain, et entraînant, en outre, la mort de plusieurs habitants du pays. Les dégâts furent évalués, dans un rapport officiel, à plus de 100 millions. Eh bien! avec un

(1) *Comptes rendus.*



chiffre de 100 millions au plus, on eût boisé et fixé tout le bassin et arrêté le mal pour l'avenir.

En 1882, un orage, peu étendu cependant, qui avait traversé la vallée de l'Isère et s'était arrêté sur le massif de la Grande Chartreuse, avait causé des dégâts considérables sur les torrents non boisés et arrêté la circulation. Le préfet, en signalant le mal, demandait qu'il fût immédiatement réparé. « De larges surfaces de terrains », disait-il, ont été couvertes de 2 à 3 mètres de déjections; des maisons ont été emportées, et l'action a été si violente qu'elle s'est étendue jusque dans la plaine. Le ministre de l'Agriculture, qui était alors M. de Mahy, me chargea de l'examen du rapport du préfet.

La première chose qui me frappa, c'est qu'au milieu du bouleversement qu'avaient produit les torrents débordés, un seul n'avait pas subi de dégâts, bien qu'il eût été au moins aussi exposé que les autres à l'orage. Il avait été préservé par quelques travaux de barrages, fort peu coûteux, qui y avaient été exécutés précédemment.

Quelque temps après, un fait contraire au débordement si funeste des torrents se produisait. L'étiage de la Durance baissait de 0m,80 au-dessous du plus bas étiage connu jusqu'ici, et nous étions obligé d'abaisser les seuils des prises d'eau des canaux d'irrigation pour assurer l'alimentation de ces canaux.

Les eaux des crues, qui sont un danger public, augmentent de plus en plus, tandis que les eaux d'étiage, qui sont un bienfait pour l'irrigation des terres en été, tendent de plus en plus à diminuer.

Mais ce n'est pas seulement au point de vue de l'irrigation que la réduction des eaux d'été porte un tort considérable au pays; un intérêt général, d'un ordre encore plus élevé, ne se ressent pas moins de cette réduction des eaux. Tous les fleuves et rivières qui servent aujourd'hui à la navigation intérieure de la France souffrent, en effet, de cette réduction des eaux d'étiage, comme les riches vallées qu'ils traversent souffrent de l'abondance de leurs crues.

En outre, pendant que les eaux des orages se précipitent des flancs dénudés des montagnes, sans aucune réserve pour l'alimentation de l'été, elles détachent, des torrents ravinés, des terres et des graviers, qui encombrent le lit des rivières privées d'eau et augmentent de plus en plus, par ces deux causes réunies, les difficultés de la navigation.

Un second intérêt général du même ordre souffre encore des dégradations des torrents dans la partie supérieure des montagnes.

Tous les ans, le ministre des Travaux publics est obligé d'allouer des crédits supplémentaires pour réparer les dégradations causées aux routes par les éboulements des montagnes, et y rétablir une circulation très souvent interrompue par les terres ou les rochers précipités de ces montagnes.

J'ai été témoin moi-même, pendant l'exécution des travaux dont j'ai été chargé dans les Alpes, non seulement des effroyables dégradations de nos routes, mais des accidents les plus graves arrivés aux ouvriers chargés d'en assurer la viabilité. J'en ai vu périr un à mes côtés, dans l'accomplissement de ses dangereuses fonctions, atteint par des blocs qui se détachaient du torrent débordé.

Il y a quelques années, les ingénieurs de l'Isère, pressés de terminer l'ouverture de la route n° 91, qui, en dehors des intérêts généraux de la circulation, présentait des intérêts stratégiques de premier ordre, les ingénieurs, disons-nous, déclaraient que la route était terminée sur son parcours, excepté au pied du torrent de Vaudaine.

Rien ne pouvait être fait sur ce point, disaient les ingénieurs, tant que le bassin n'aurait pas été fixé par des barrages et des reboisements. L'Administration des forêts, à qui la situation fut exposée, répondait au ministre que les travaux de fixation de ce torrent n'avaient pu encore être exécutés faute des fonds nécessaires.

Le ministre des Travaux publics, sur l'avis du Conseil général des Ponts et Chaussées, n'hésita pas à prélever sur les fonds des routes la somme nécessaire pour les travaux de fixation et de boisement du torrent, et mit la somme à la disposition de l'Administration forestière.

Nous n'avons parlé jusqu'ici que des dégradations et interruptions de circulation produites par les torrents sur les routes et chemins ordinaires. Mais le mal est bien plus grand et ses conséquences bien plus graves encore, si nous jetons les yeux sur les voies ferrées.

Les lignes du réseau de la Méditerranée ont eu tellement à souffrir, dans ces dernières années, des éboulements des montagnes, que les ingénieurs de la Compagnie nous disaient que, sur plusieurs lignes, il deviendrait bientôt nécessaire, si le mal continuait, d'abandonner certaines parties déjà construites, qui passent au pied des torrents, pour les établir en souterrain au-dessous des mêmes torrents.

Sur la seule ligne du Rhône au Mont Cenis, il résulte des états qui nous ont été donnés par les ingénieurs de la voie, que les travaux de déblayement et autres qu'ont nécessités les éboulements sur le chemin ont donné lieu jusqu'ici à une dépense de plus de 872 000 francs.

Le directeur de la construction de ces grands travaux avait adressé, à la fois aux ministres des Travaux publics et de l'Agriculture, un rapport des plus remarquables où il signalait le mal et demandait qu'on s'occupât d'y porter remède.

Au moment, disait-il, où l'on dépense cinq milliards pour étendre le réseau des chemins de fer dans les régions où les transports de voyageurs et de marchandises sont très limités, n'est-il pas de la plus haute raison de demander le vingt-cinquième de ce formidable chiffre, 200 millions environ, pour accomplir une œuvre essentielle, indispensable à l'existence de plusieurs départements et d'où dépend

en même temps la sécurité des communications d'une partie du pays?

Et le directeur de ce grand réseau de la Méditerranée offrait, pour l'œuvre dont il motivait si bien l'impérieuse nécessité, un large concours pécuniaire de la Compagnie, concours si bien justifié par les dégradations qu'éprouvaient ses chemins de fer par suite des débordements des torrents.

Si des Alpes nous passons aux Pyrénées, le mal, quoique existant dans des proportions moindres, s'y révèle cependant d'une manière flagrante.

Pour en donner une idée, nous citerons ce fait, c'est que l'État ayant construit lui-même plusieurs lignes de chemins de fer qui ont été livrées après, pour leur exploitation, à la Compagnie des chemins de fer du Midi, la Compagnie n'a consenti à prendre livraison de ces lignes que sous la réserve que toutes les dégradations qui y seraient produites par les torrents des montagnes qui les dominent resteraient à la charge de l'État, jusqu'à ce qu'il ait fait exécuter dans les montagnes les travaux nécessaires pour fixer les versants qui menacent ces lignes.

Il y a quelques années, la situation des deux fleuves de la Garonne et de la Gironde, ainsi que celle du port de Bordeaux, au point de vue de la navigation, donnaient de telles préoccupations au gouvernement, que le ministre des Travaux publics nommait une Commission d'inspecteurs généraux des Ponts et Chaussées, d'officiers supérieurs de la marine, d'ingénieurs hydrographes, parmi lesquels notre confrère Bouquet de la Grye, des membres de la Chambre de Commerce, du Conseil général et du Conseil municipal de la ville de Bordeaux, pour l'examen de la question.

Le but de cette Commission était ainsi défini : Étudier les questions complexes que soulève l'examen des travaux à exécuter pour l'amélioration du port de Bordeaux, de la Garonne maritime et de la Gironde.

Après de nombreuses séances, la Commission proposa de prendre en considération un certain nombre de projets, mais elle termina ses conclusions par un avis ainsi conçu :

Enfin, la Commission émet le vœu qu'une entente puisse s'établir entre le ministre de l'Agriculture et celui des Travaux publics, à l'effet de prendre les mesures nécessaires pour opérer, dans une large mesure, le gazonnement et le reboisement des parties supérieures du bassin de la Garonne sujettes à érosion.

Le ministre, M. de Mahy, étudiant la question avec tout l'intérêt et le soin consciencieux qu'il portait à tout ce qui concernait l'agriculture, fut si frappé des observations que nous venons de résumer, il reconnut si bien, en outre, ce fait, que les dépenses à faire étaient inférieures au mal à arrêter, sans compter les immenses avantages à obtenir, qu'il nous dit : « Ce n'est pas seulement une question urgente, c'est une question qui s'impose comme un devoir absolu au ministre chargé d'en hâter la solution. »

Envisageant d'ailleurs les intérêts multiples qui devaient profiter de l'œuvre du boisement, il créa une Commission mixte composée d'inspecteurs généraux des forêts et des inspecteurs de tous les services qui avaient tant à profiter des travaux à faire.

Dans une séance de la Commission qui fut présidée par M. Méline, qui avait succédé à M. de Mahy, le nouveau ministre constata l'importance des services qu'elle pourrait rendre, non seulement par le concours éclairé de chacun de ses membres, mais, en outre, par les allocations qu'ils pouvaient faire ajouter à celles déjà affectées à l'œuvre, sur le budget de l'Administration forestière. La Commission se partagea ensuite le travail, de manière à fournir tous les éléments d'un projet d'ensemble où seraient résumés les avantages à retirer par chaque service et le concours à donner en raison de ces avantages.

Quelques jours après, le ministre exposait à la tribune de la Chambre, dans les termes les plus énergiques, la gravité du mal et les avantages qui devaient résulter des travaux à faire.

Les représentants des départements menacés, disait-il, les préfets, les ingénieurs, tous me répètent qu'il y a dans les Alpes et les Pyrénées certains départements qui se fondent littéralement, où les montagnes dénudées glissent dans la plaine et où les plus grands malheurs sont à redouter si l'on ne prend des mesures promptes et énergiques.

Voulez-vous avoir la responsabilité de ces catastrophes menaçantes? disait-il aux députés.

Et le ministre ne prévoyait pas encore l'épouvantable catastrophe de Saint-Gervais, qui eût pu être au moins atténuée, dans sa partie inférieure, si les terrains eussent été suffisamment défendus sur ces points!

Le relevé des pertes infligées au pays par les grandes inondations, ajoutait le ministre, a appris que celle de 1856 avait coûté plus de 220 millions à la France, et il a été calculé que les inondations des quarante dernières années avaient causé des ravages pour une somme supérieure à 700 millions.

Et il ne faut, messieurs, que 200 millions au maximum pour achever l'œuvre entière de salut et de sauvegarde pour l'avenir!

Et encore ces 200 millions seront-ils restitués à la France par les richesses forestières qu'ils nous donneront, tout en évitant à l'avenir ces désastres de 220 et 700 millions.

La question qui vous est soumise, disait en terminant le ministre, intéresse directement plus de vingt-sept de nos départements et indirectement quarante autres, c'est-à-dire plus de la moitié de la France.

A la suite du discours du ministre, la Chambre, sans hésiter et malgré une longue et forte résistance du rapporteur du budget, votait un premier crédit supplémentaire de 2 600 000 francs, détaché d'un



autre service, pour être attaché au boisement des montagnes.

Pendant ce temps, les membres de la Commission mixte, de leur côté, préparaient laborieusement tous les documents nécessaires pour la rédaction d'un projet d'ensemble dont M. Trélat demandait encore la rédaction à la Chambre, dans une de ses dernières séances, et dont l'exécution complète aurait pu certainement être réalisée dans un espace de dix à quinze ans au plus.

Combien l'œuvre serait avancée aujourd'hui, et je puis dire près d'être accomplie, s'il avait été donné suite à toutes les études si consciencieuses faites par la Commission mixte nommée par M. de Mahy!

En résumé, l'œuvre totale à réaliser pour empêcher de grands malheurs et la destruction d'une partie du territoire de la France n'exigera pas une dépense de 200 millions, la vingt-cinquième partie, avons-nous dit, des 5 milliards affectés à des chemins de fer, non seulement moins urgents, mais dont quelques-uns ont besoin de ces travaux de boisement pour assurer leur viabilité.

Les bienfaits à réaliser équivaudront à des milliards, comme l'a dit avec raison l'honorable M. Trélat, sans compter la sécurité des habitants et le développement matériel et moral des populations.

Retarder une telle opération, sous prétexte de ménager les intérêts du trésor, ce n'est pas seulement une fausse économie, ce serait une mauvaise gestion des intérêts financiers de l'État.

Ajoutons, avec l'honorable ancien ministre de l'Agriculture, que la prompte réalisation de l'œuvre s'impose comme un devoir, auquel ne peut manquer une administration éclairée et soucieuse des intérêts de la France.

CHAMBRELENT.

M. Favé a présenté, à propos de cette communication de M. Chambrelent, les observations suivantes :

De grandes inondations ayant eu lieu en 1856, dans différentes régions du centre de la France, je fus envoyé dans la vallée de l'Allier pour porter des secours en argent aux habitants dépourvus de ressources, ce qui me donna l'occasion de parcourir la vallée dans une grande partie de son étendue. La rivière était bordée par deux fortes et hautes digues; elles étaient renversées en divers endroits, où elles avaient livré passage aux eaux de la rivière qui avaient inondé la vallée.

Je crus tout d'abord que les eaux de la rivière avaient dépassé les digues par place et les avaient renversées, qu'en conséquence il suffirait d'élever des digues plus hautes et plus solides pour éviter à l'avenir les ravages des inondations dans la vallée; mais des observations attentives me montrèrent mon erreur : les parties emportées des digues l'avaient été non par le haut, mais par le bas, au moyen d'infiltrations qui s'étaient agrandies graduellement. Le remède ne pouvait donc plus se trouver dans la surélévation des digues.

C'est alors que je consultai les hommes les plus compétents sur la solution de ce difficile et important problème. Il me fut répondu que le boisement des montagnes dans les parties voisines des sources absorberait une partie des pluies, diminuerait la vitesse des courants et aussi le niveau maximum de la rivière, qui serait moins destructive pour ses digues.

On voit que les avantages du boisement ont été reconnus depuis trente-six ans et plus.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 13 MARS 1893.

Présidence de M. LŒWY.

Le tornado de Lawrence et la théorie des trombes. — Le 26 juillet 1891, à 9 heures du matin, un tornado ravageait la ville de Lawrence, se dirigeant vers Newburyports. Sa vitesse de translation était d'environ un mille par minute. Pendant son trajet, sa pointe descendit jusqu'au sol, puis, remontée vers les nues, redescendit de nouveau jusqu'à terre pour se relever bientôt, et ainsi de suite, de sorte que, dans l'espace de 17 milles, il toucha quatre fois le sol et se releva quatre fois. Chose remarquable : lorsque sa pointe cessait de toucher le sol, le calme se rétablissait à terre à tel point qu'on l'a vu décapiter des arbres dont les branches inférieures n'étaient même pas agitées.

M. FAYE montre que tous ces faits s'expliquent facilement avec sa théorie des tourbillons descendants, tandis que la doctrine de la convection, soutenue par Espy, Loomis, Ferrel, etc., ne saurait en rendre compte. Quant au fait que nombre d'objets et même des hommes ont été soulevés de terre et projetés au loin, il l'explique par la réflexion des vents qui, dans leur mouvement de giration, arrivant sur le sol avec la moitié de la vitesse d'une balle de fusil, doivent en quelque sorte rebondir et peuvent fort bien en ce moment projeter des hommes, faire perdre pied à des chevaux, soulever des voitures et même bouleverser une maison de bois. M. Faye ne nous paraît pas avoir converti à sa théorie les météorologistes ses confrères. Cependant, l'exemple était des mieux choisis pour la défense de ses idées.

Expériences concourant à démontrer le rôle respectif du pancréas et des centres nerveux régulateurs dans la formation de la glycose par le foie. — MM. CHAUVEAU et KAUFMANN continuent leurs études sur la modification de la fonction glycémique. De nouvelles expériences leur permettent les conclusions suivantes :

Les sections de la moelle épinière dans la région cervico-dorsale complètent les enseignements de la section bulbaire, relativement au *centre fréno-sécréteur du foie*, en montrant que ce centre transmet son action au système sympathique surtout par les racines des quatre premières paires cervicales.

1° Les expériences confirment l'existence du centre frénateur et du centre excitateur de la fonction glycoso-formatrice du foie, ainsi que l'annihilation de ce dernier centre par une section médullaire qui l'isole du système sympathique; 2° cette annihilation se maintient même après l'ablation du pancréas; 3° l'intégrité des centres régulateurs de l'activité du foie importe essentiellement à la manifestation des effets de la dépancréatisation; 4° le pancréas n'exerce pas directement son influence sur le foie et la fonction glycoso-formatrice.

Dans certaines expériences, où la suppression du pancréas avait déterminé à un haut degré l'hyperglycémie classique, la section médullaire, pratiquée consécutivement, n'a pas fait baisser le chiffre du sucre du sang. Au contraire, cette dernière opération semble avoir plutôt accentué l'hyperglycémie. On ne saurait imaginer des résultats plus radicalement différents de ceux qui sont observés quand, dans la combinaison des deux opérations, section médullaire et dépancréatisation, c'est celle-ci qui suit celle-là.

Procédé d'échauffement intense et rapide au moyen du courant électrique. — Lorsqu'on plonge dans un électrolyte, comme électrode négative, un fil métallique de faible surface, en prenant pour électrode positive une lame conductrice de grande surface, on observe qu'il se forme, autour de l'électrode négative, une sorte de gaine lumineuse. Il faut, bien entendu, pour que le phénomène se produise, que le générateur du courant possède une force électromotrice minima qui dépend des circonstances expérimentales. MM. Lagrange et Hoho ont reconnu que la production de chaleur dans la gaine est extrêmement remarquable et leurs expériences leur ont démontré que, grâce à l'ensemble des propriétés que le phénomène de la gaine présente, on peut produire, en des endroits donnés et limités d'un corps, un dégagement de chaleur excessivement intense et rapide. Si on divise une barre de fer de $0^{m},10$ de longueur et de $0^{m},01$ de diamètre, par exemple, en dix parties égales d'un centimètre de longueur, il est possible de chauffer les premier, troisième, cinquième, septième et neuvième centimètres, tandis que les second, quatrième, sixième, huitième et dixième ne subiront aucune action calorifique. Cette action est tellement rapide que les premières parties indiquées peuvent être portées à la température de fusion, les secondes parties restant assez froides, pour que l'on puisse y porter la main et saisir la tige immédiatement après avoir produit le phénomène.

Dosage du mercure dans les solutions étendues de sublimé. — M. Leo Vignon a trouvé que le mercure pouvait être dosé calorimétriquement d'après l'intensité de la teinte brune donnée par le sulfure ou mercure qui, dans certaines conditions, reste dissous. Les exemples qu'il présente à l'Académie montrent que sa méthode permet de déceler et de doser dans une certaine mesure le mercure de solutions de sublimé qui n'en renferment que $\frac{1}{300\,000}$.

Combinaison de l'oxyde de carbone et de l'hématine. — MM. H. Bertin-Sans et J. Moitessier ont obtenu une combinaison de l'oxyde de carbone avec l'hématine en partant directement de *l'hématine réduite* sans avoir recours à l'hémochromogène. Ce composé paraît plus pur que les combinaisons signalées par Popoff ou par Fæderholm et Hope-Seyler, car les combinaisons de ces auteurs peuvent être reproduites, avec leurs caractères propres, par l'addition d'albumine ou d'ammoniaque au nouveau composé.

Origine du tétanos. — La note de MM. J. Courmont et H. Doyon sur cette question se résume aux sept points suivants :

1° Le bacille de Nicolaïer engendre le tétanos par l'intermédiaire d'un ferment soluble qu'il fabrique;

2° Ce ferment, qui n'est pas toxique par lui-même, élabore, aux dépens de l'organisme, une substance directement tétanisante, comparable par ses effets à la strychnine;

3° Cette dernière substance se retrouve en abondance dans les muscles tétaniques; elle existe aussi dans le sang et quelquefois dans les urines;

4° Elle résiste à une ébullition prolongée, tandis que les produits bacillaires deviennent inactifs après un chauffage à + 65°.

5° Elle exige pour se former des conditions favorables de température. Ainsi s'explique l'immunité de la grenouille en hiver vis-à-vis du ferment bacillaire;

6° L'immunité naturelle ou acquise, l'immunisation contre le tétanos peuvent être considérées comme les résultats de causes qui empêchent, ralentissent ou arrêtent la susdite fermentation;

7° Il est probable que d'autres substances microbiennes, dites *toxiques*, doivent également agir comme des ferments solubles pour produire des toxiques aux dépens de l'organisme.

Peut-être faudra-t-il expliquer ainsi les paralysies et autres accidents tardifs de la diphtérie.

L'action du froid sur la circulation viscérale. — De huit expériences faites sur des animaux, par M. Wertheimer, sept ont montré que l'impression du froid sur les terminaisons nerveuses de la peau agit sur la circulation du rein, comme aussi sur celle du cerveau, de la même façon qu'une excitation quelconque mécanique ou électrique des nerfs sensitifs. Cela permet de comprendre le danger de l'immersion brusque du corps dans l'eau pendant le travail de la digestion. En effet, à ce moment, le réseau abdominal est le siège d'une congestion physiologique intense; cette grande quantité de sang, par suite de l'immersion, se trouve brusquement refoulée vers les centres nerveux; de là, des désordres qui peuvent amener la mort.

MM. Moissan et J. Violle donnent la description d'un nouveau four électrique composé essentiellement d'une enceinte de charbon, qu'ils ont employé dans leurs derniers travaux. Nous reproduirons la description de cet appareil. — M. Edmond Perrier décrit une nouvelle espèce d'holothurie bilatérale, recueillie par M. le capitaine de frégate Heurtel dans le canal de Mozambique, par 25 mètres de profondeur; il lui donne le nom de *Georisia ornata*. — M. Grandidier présente, au nom du général *de Tillo*, correspondant de l'Académie, la première feuille d'un Atlas hypsométrique de la Russie d'Europe, à la grande échelle de $\frac{1}{420\,000}$. Cette carte, dont les courbes de niveau sont à l'équidistance de 10 sagènes ($=21^{m},3$), représente le gouvernement de Poltava, l'un des quatre qui forment la petite Russie, et dont la superficie est de 50 000 kilomètres carrés; des teintes appropriées montrent nettement le relief du sol qui est peu prononcé, la plus grande différence de niveau atteignant à

peine 150 mètres. — M. LANDERER, employant le même mode de détermination expérimentale (observation d'un Jupiter artificiel), qui lui a servi à étudier le diamètre des satellites, s'occupe aujourd'hui des dimensions des ombres de ces satellites sur la planète. — M. Folie émet l'avis que, dans les formules qui servent à calculer l'effet de l'aberration annuelle, on doit substituer à la déclinaison vraie des étoiles leur déclinaison affectée de la réfraction. M. GAILLOT croit, au contraire, qu'il faut employer la déclinaison vraie de l'étoile. — Sur les transcendantes définies par les équations différentielles du second ordre. Note de M. PAUL PAINLEVÉ. — Un théorème de géométrie infinitésimale. Note de M. G. KŒNIGS. — M. MESLIN a montré précédemment comment on pouvait obtenir de nouvelles franges d'interférences semi-circulaires, en se servant de deux demi-lentilles de Bellet convenablement disposées; il explique qu'on peut également les observer en employant une seule des demi-lentilles, et faisant interférer les rayons qui se concentrent au foyer P' avec ceux qui émanent du point lumineux S (P' est l'image de S): il suffit, pour cela, de compenser le retard provenant de la lentille par l'interposition d'une lame de verre à faces parallèles et d'épaisseur optique convenable. — M. IZARN indique le moyen d'obtenir la photographie de certains phénomènes optiques, par les images superposées de réseaux, obtenues comme il l'a indiqué dans une communication précédente. — MM. A. et L. LUMIÈRE indiquent l'emploi des sels de cérium en photographie. — MM. A. JOLY et VÈZES étudient l'osmium métallique qu'ils ont fondu dans l'arc électrique. L'osmium est très comparable, comme métal, au ruthénium, mais il est plus dur et entame profondément le verre. — M. CH. LEPIERRE a entrepris une nouvelle détermination du poids atomique du thallium. La moyenne de onze déterminations lui a donné le nombre de 203,62, un peu inférieur au nombre 203,7 admis jusqu'à présent. Il est à remarquer, du reste, que les récentes déterminations de poids atomiques tendent, en général, à diminuer la valeur adoptée en principe. — Sur les fluorures de zinc et de cadmium. Note de M. C. POULENC. — Sur les phénates alcalins polyphénoliques. Note de M. DE FORCRAND. — Sur l'isomérie des acides amido-benzoïques. Note de M. OESCHNER DE CONINCK. — Sur les affinités du genre *Œrosoma*, Cuvier. Note de M. LÉON VAILLANT. — M. LÉOPOLD MICHEL décrit une nouvelle espèce minérale trouvée dans la mine d'Odegarden (Norvège), à laquelle il propose de donner le nom de *Hautefeuillite*. — Sur un schiste à chloritoïde des Carpathes. Note de MM. L. DUPARC et L. MRAZEC.

BIBLIOGRAPHIE

Le mouvement différentiel, loi des marées, eau, air, feu, par F. DE SAINTIGNON, un magnifique volume, in-4°, Berger-Levrault. Paris-Nancy.

Le travail de M. Saintignon n'est pas une œuvre banale, insignifiante, comme on n'en publie que trop de notre temps. C'est le résultat des méditations d'un penseur qui n'hésite pas à marcher hors des sentiers battus. Aussi sa théorie, si elle était démontrée, serait pour la météorologie ce qu'a été le *Livre des principes* pour l'astronomie. Malheureusement, à nos yeux du moins, cette démonstration n'est pas faite ou, au moins, elle ne l'est pas d'une manière adéquate et péremptoire. Tel qu'il est, l'ouvrage constitue plutôt une ébauche de démonstration, nous serions même tenté de dire un semblant de démonstration, qu'une démonstration réelle. On y rencontre beaucoup d'énoncés sans preuves qui, cependant, en auraient besoin. Nous aurions voulu que l'auteur posât d'une manière nette ses postulata et démontrât tout le reste. Lorsqu'on se propose de renverser les théories admises, par tous, on n'a pas le droit d'escamoter les preuves et de considérer comme évidentes des propositions dont la vérité n'apparaît que par suite d'une déduction; or, l'auteur reconnaît lui-même que sa formule « a des conséquences extraordinaires, paradoxales, qui tiennent presque du mystère ». Quoi qu'il en soit, la théorie de l'auteur est intéressante à connaître, et elle nous plairait si elle était démontrée.

Consultations médicales sur quelques maladies fréquentes, 1 vol. in-18, par J. GRASSET. Montpellier, Coulet. Paris, Masson.

Que faites-vous dans telle ou telle maladie? Cette question est souvent posée par de jeunes docteurs à leurs aînés ou à leurs maîtres. Lorsqu'on n'a pas une longue pratique personnelle, on est, en effet, très embarrassé pour formuler un traitement et discerner, au milieu du dédale des médications préconisées par les auteurs didactiques, celle qu'il faut choisir et appliquer.

Le Pr Grasset vient en aide aux jeunes praticiens et rend également un signalé service à tous les médecins en leur disant dans telle et telle maladie: voilà ce que je fais, voilà comment je traite la rougeole, la pneumonie, la goutte, l'hystérie. En suivant l'ordre alphabétique, il donne pour les maladies les plus fréquentes et pour leurs diverses formes, une série de consultations, de prescriptions minutieuses empruntées à sa pratique journalière. La grande autorité de cet éminent praticien nous dispensera d'en faire l'éloge, et ce sera pour le plus grand bien de leurs malades que les médecins devront suivre ses conseils.

Extraits des sommaires de quelques revues.

Les indications fournies ci-dessous sont données à titre de simple renseignement et n'impliquent pas une approbation.

American machinist (*9 mars*). — Injector notes; ejector condensers, W. H. BOOTH. — Something about compresse d'air, FRANK RICHARDS.

Annales de philosophie chrétienne (*février*). — Le sommeil (suite et fin), Dr SURBLED. — Le langage positif, JEANNIARD DU DOT. — La liberté dans la croyance chez Descartes, A. ACKERMANN. — La justice dans la sociologie de l'évolutionisme, Mgr SALV. TALAMO. — Réflexions et sentences, Cte DE CHARENCEY.

Annales industrielles (*26 février*). — Le téléphone portatif, système Charollois, CH. HAUBTMANN. — L'éclairage

électrique à Paris (suite), Koysiewicz. — Étude sur les métiers à filer le lin, Alfred Renouard. — Grande-Bretagne et Irlande, J. Foy.

Astronomy and Astro-physics (mars). — Holmes'Comet photographed by, E. Barnard. — The planet Jupiter and its satellites, William H. Pickering. — Siwift's Comet a 1892, A. E. Douglas. — Observations of the parallax of Arg. 14320, Leavenworth. — The balance roof for telescope buildings, A. E. Douglas. — Some effects of collision between two Asteroids, Severinus J. Corrigan. — A simple method of reducing times observations made with the transit instrument, Charles B. Hill.

Chronique industrielle (12 mars). — L'Exposition du xxe siècle, suite, Dr A. Casalonga. — L'aviation, Goupil. — Affuteuse « Slagelse », J. Loubat. — Des fonctions et de la circulation cyclique de l'éther, Dr A. Casalonga. — (*19 mars.*) — L'Exposition du xxe siècle, A. Casalonga. — Des enveloppes de vapeur dans les machines Reventgen-Compound.

Ciel et terre (16 mars). — Les plans planétaires et l'équateur solaire, L. Niesten. — Y a-t-il eu des changements dans les cratères lunaires, Messier et Linné? W. Prinz. — De l'ozone atmosphérique au point de vue de la précision du temps en Belgique, Victor Rops.

Civilta cattolica (18 mars). — Del male di Roma nell'Italia. — Il sistema Copernicano al tempi di Galileo et al tempi nostri. — La felicita nell'inferno del prof. Mivart. — Al domani del Diluvio.

Electrical engineer (17 mars). — The proposed municipal electric lighting scheme for Burton-on-Trent, H. Wamno. — The possibilities of high-speed electric traction, Frank. B. Lea.

Electrical world (4 mars). — The electrical side of Saint-Louis. — Electrical oscillations of high frequency, Ervin S. Ferry. — Conductors and insulators, Reginald Fessenden. — The design of a central station for incandescent electric lights, E. P. Roberts. — (*10 mars.*) — Some experiences with the alternating system. H. Sterling. — Long distance transmission of power, Charles Bradley. — Power transmission for central stations, Louis Bell. — Remarks concerning power transmission from the economie stand point, B. Stillwell.

Électricité (16 mars). — Les installations de transport et de distribution de force par l'électricité à Gênes, J. P. Anney. — Conséquences pratiques de la théorie du couplage des alternateurs, F. Guilbert.

Etudes religieuses (mars). — La question biblique, P. J. Brucker. — L'État et le droit naturel en matière d'association, P. H. Prélot. — Genèse et développement des religions polythéistes, P. J. Fontaine. — La Franc-Maçonnerie et le gouvernement de la France depuis quinze ans. — P. E. Abt. — De la causalité des sacrements, P. Ch. Gonthier.

Génie civil (18 mars). — Canon de côte pneumatique à obus à dynamite, P. Villeminot. — Chemin de fer à crémaillère d'Aix-les-Bains au Revard, G. Feolde. — Ponts roulants mus par l'électricité, L. de Thunimont.

Industrie électrique (10 mars). — L'usine électrique du secteur des Champs-Élysées, E.-H. — Intégration d'une puissance frequemment variable par le compteur Thomson, A. Frager. — Couplage des alternateurs et tension, Paul Boucherot. — Appareil pour tracer les courbes d'aimantation, G.-R. — Station centrale d'éclairage électrique de Clermont-Ferrand. — La station centrale d'énergie électrique de Zurich, J. Laffargue.

Industrie laitière (19 mars). — Recherches relatives à l'influence de la température sur la quantité d'eau renfermée dans les fromages à pâte molle, Mer. — Chronique laitière, Ch. Martin.

Journal d'agriculture pratique (16 mars). — Le blé en culture extensive, E. Lecouteux. — La ligue agraire allemande, Eug. Marie. — Greffage de la vigne, J. Nanot, Viala, Ravaz. — Expériences sur les pommes de terre, Paul Genay.

Journal of Society of arts (17 mars). — Technical education; its progress and prospects, Sir Philippe Magnus.

Laiterie (18 mars). — Les nouvelles écrémeuses et la capillarité, R. Lézé. — L'acido-butyrométrie.

La Nature (18 mars). — Le tapir à dos blanc, E. Oustalet. — Les théâtres d'automates en Grèce, E. Hennebert. — Un papillon géant, Paul Tertrin et Edmond Bordage. — Monuments boudhistes en Extrême-Orient, Albert Tissandier.

Nature (16 mars). — The sacred Nile, J. Norman Lockyer. — The landslip at Sandgate, J. F. Blake.

Proceedings of the royal Society (16 mars). — The rate of explosion in gases, Harold B. Dixon. — On the physiologie of the embryonic heart, W. Pickaring. — Further researches in connexion with the metallurgy of bismuth, Edward Matthey. — On the three-bar motion of watt, William Brennand.

Prometheus (18 mars). — Die erforschung der atmosphare durch den deutschen verein zur forderung der Luftschiffarht, W. L. Mœdebeck. — Schnee-und Eiskrystalle, Dr A. Miethe. — Winterleben im Bienenstock, Heinrich Theen.

Revue des sciences naturelles appliquées (20 mars). — Les chiens de berger, M. P. Mégnin. — Les bois industriels indigènes et exotiques, Jules Grisard et Vandenberghe.

Revue du cercle militaire (19 mars). — Les chemins de fer italiens.

Revue française de l'étranger et des colonies (15 mars). — Exploration de la vallée du Mé-Kong, W. J. Archer. — La mission de la « Capricieuse » au Canada, A. Salaignac. — A propos des avantages du canal de Panama, N.-B.-Wyse. — Le dépôt de charbon hollandais de Poulo-Way, A. Fauvel.

Revue générale des sciences pures et appliquées (15 mars). — La cécité en France; ses causes et ses remèdes, Dr A. Trousseau. — La fixation directe de l'azote atmosphérique sur la terre végétale et sur les plantes, P. Sabatier. — Une nouvelle théorie de la capillarité, R. P. A. Leray.

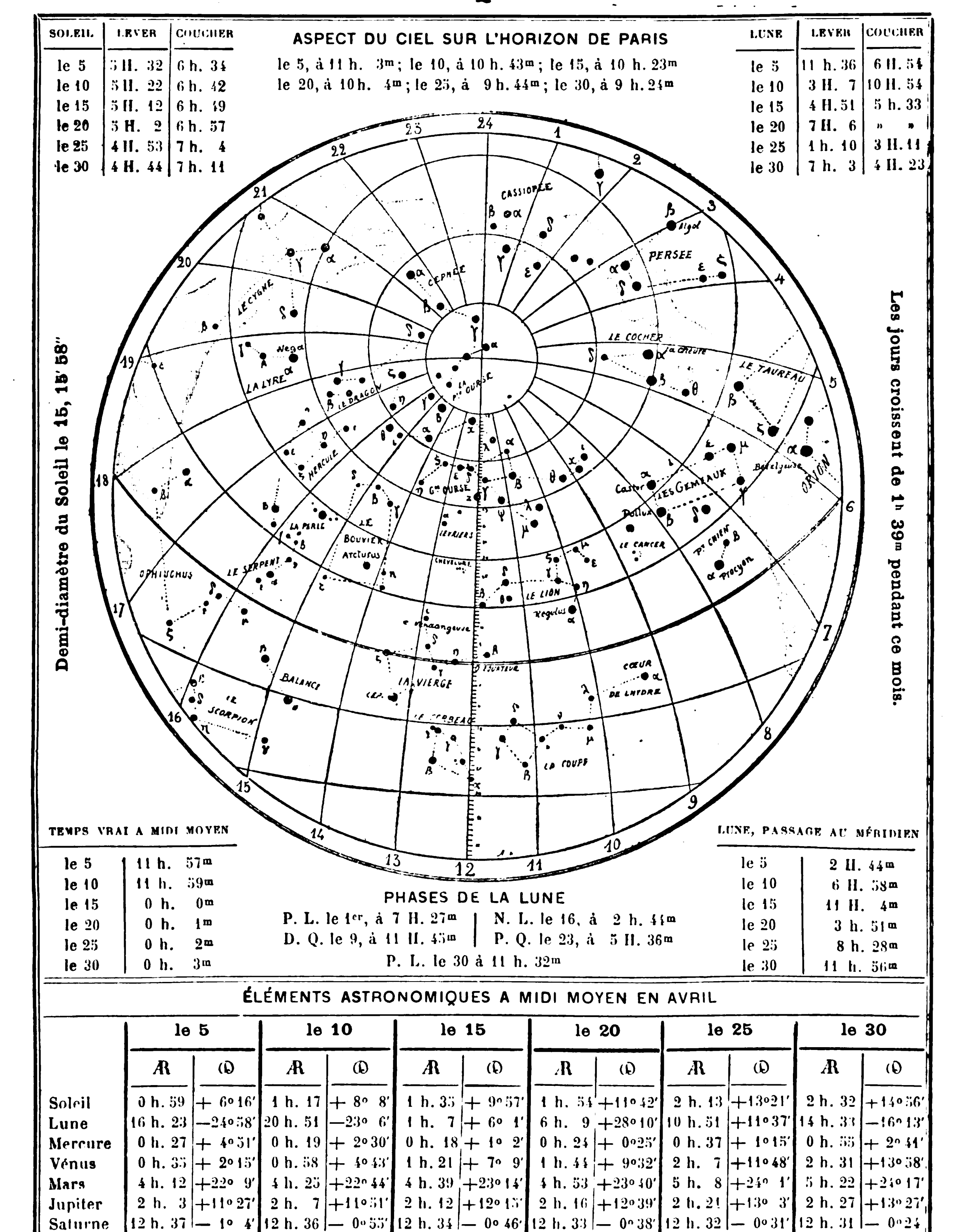
Revue industrielle (18 mars). — Installation de MM. Noël et Chandon pour la suppression de la fumée, P. Chevillard. — Pertes de charge de l'air comprimé et de la vapeur dans les tuyaux de conduite, Gérard Lavergne. — Mécanisme de presse à vis, système Bonard, G. Lestang.

Revue mensuelle de l'école d'anthropologie (15 mars). — Cours d'ethnographie et de linguistique, André Lefèvre. — Chronique préhistorique, G. de Mortillet.

Revue scientifique (18 mars). — Les applications de la chronophotographie à la physiologie expérimentale, M. Marey. — Les récentes explorations danoises au Groenland, Charles Rabot. — Le sauvetage des ensevelis vivants, L. de Djéri. — Les campagnols en Écosse.

Yacht (18 mars). — La formule de jauge américaine, V.-G. — L'*Amirauté* et le *Howe*, E. Weyl.

ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES DU MOIS D'AVRIL



SOLEIL	LEVER	COUCHER
le 5	5 H. 32	6 h. 34
le 10	5 H. 22	6 h. 42
le 15	5 H. 12	6 h. 49
le 20	5 H. 2	6 h. 57
le 25	4 H. 53	7 h. 4
le 30	4 H. 44	7 h. 11

ASPECT DU CIEL SUR L'HORIZON DE PARIS

le 5, à 11 h. 3m; le 10, à 10 h. 43m; le 15, à 10 h. 23m
le 20, à 10 h. 4m; le 25, à 9 h. 44m; le 30, à 9 h. 24m

LUNE	LEVER	COUCHER
le 5	11 h. 36	6 H. 54
le 10	3 H. 7	10 H. 54
le 15	4 H. 51	5 h. 33
le 20	7 H. 6	» »
le 25	1 h. 10	3 H. 11
le 30	7 h. 3	4 H. 23

Demi-diamètre du Soleil le 15, 15′ 58″

Les jours croissent de 1h 39m pendant ce mois.

TEMPS VRAI A MIDI MOYEN	
le 5	11 h. 57m
le 10	11 h. 59m
le 15	0 h. 0m
le 20	0 h. 1m
le 25	0 h. 2m
le 30	0 h. 3m

PHASES DE LA LUNE

P. L. le 1er, à 7 H. 27m | N. L. le 16, à 2 h. 44m
D. Q. le 9, à 11 H. 45m | P. Q. le 23, à 5 H. 36m
P. L. le 30 à 11 h. 32m

LUNE, PASSAGE AU MÉRIDIEN	
le 5	2 H. 44m
le 10	6 H. 58m
le 15	11 H. 4m
le 20	3 h. 51m
le 25	8 h. 28m
le 30	11 h. 56m

ÉLÉMENTS ASTRONOMIQUES A MIDI MOYEN EN AVRIL

	le 5		le 10		le 15		le 20		le 25		le 30	
	Æ	Ꝺ	Æ	Ꝺ	Æ	Ꝺ	Æ	Ꝺ	Æ	Ꝺ	Æ	Ꝺ
Soleil	0 h. 59	+ 6° 16′	1 h. 17	+ 8° 8′	1 h. 35	+ 9° 57′	1 h. 54	+11° 42′	2 h. 13	+13° 21′	2 h. 32	+14° 56′
Lune	16 h. 23	−24° 58′	20 h. 51	−23° 6′	1 h. 7	+ 6° 1′	6 h. 9	+28° 10′	10 h. 51	+11° 37′	14 h. 33	−16° 13′
Mercure	0 h. 27	+ 4° 51′	0 h. 19	+ 2° 30′	0 h. 18	+ 1° 2′	0 h. 24	+ 0° 25′	0 h. 37	+ 1° 15′	0 h. 55	+ 2° 41′
Vénus	0 h. 35	+ 2° 15′	0 h. 58	+ 4° 43′	1 h. 21	+ 7° 9′	1 h. 44	+ 9° 32′	2 h. 7	+11° 48′	2 h. 31	+13° 58′
Mars	4 h. 12	+22° 9′	4 h. 25	+22° 44′	4 h. 39	+23° 14′	4 h. 53	+23° 40′	5 h. 8	+24° 1′	5 h. 22	+24° 17′
Jupiter	2 h. 3	+11° 27′	2 h. 7	+11° 51′	2 h. 12	+12° 15′	2 h. 16	+12° 39′	2 h. 21	+13° 3′	2 h. 27	+13° 27′
Saturne	12 h. 37	− 1° 4′	12 h. 36	− 0° 55′	12 h. 34	− 0° 46′	12 h. 33	− 0° 38′	12 h. 32	− 0° 31′	12 h. 31	− 0° 24
Temps sid.	0 h. 56m 1s		1 h. 15m 44s		1 h. 35m 27s		1 h. 55m 9		2 h. 14m 52s		2 h. 34m 35s	

La recherche des astéroïdes par la photographie a été longtemps sans donner aucun résultat, et plusieurs astronomes jugeaient que la méthode ne serait jamais utilisable dans la recherche des petites planètes. Au mois d'octobre dernier cependant, cette méthode a permis à M. Charlois d'ajouter d'un coup cinq nouveaux astéroïdes à la liste de ceux déjà connus. Cet événement est plein de promesses.

FORMULAIRE

De l'aluminium comme source de lumière. — Le chimiste Dillon signale, dans la *Pharm. Centralhalle*, un nouvel emploi de l'aluminium.

Si l'on vient à allumer de la poudre ou un fil d'aluminium, ce métal brûle avec une flamme éclatante comme celle du magnésium, mais ayant sur celle-ci le double avantage d'être meilleur marché et de ne pas dégager de fumée. On obtiendra de bons effets en photographie d'un mélange de une partie de poudre d'aluminium avec 1/4 de nitrate d'ammoniaque. L'action lumineuse pourra être renforcée par l'oxygène. M.

Procédé pour donner une apparence ancienne aux objets en étain. — Pour donner l'apparence du vieux aux objets en étain ou en alliages d'étain, H. Stockmeier recommande d'employer, au lieu du chlorure de platine qui coûte cher, une solution de chlorure d'antimoine dans l'acide chlorhydrique dilué, ou, plus simplement, la liqueur stibio-chloratée des pharmaciens. Les objets bien dégraissés sont couverts de ce liquide au moyen d'un pinceau, puis essuyés avec précaution après séchage, et finalement frottés avec de l'huile. Quand on n'a pas à s'arrêter à la question de prix, la solution de chlorure de palladium conviendra bien pour la décoration de l'étain auquel elle donne une belle couleur bleu foncé. M.

Pour nettoyer les taches d'encre. — Il arrive souvent, surtout lorsqu'on a des enfants, que les serviettes et les mouchoirs se trouvent tachés d'encre ou de rouille. Ces taches s'enlèvent avec du sel d'oseille, mais cet acide doit être employé avec une grande circonspection, car il déchire le linge dont il brûle les tissus. Je me sers pour mon usage depuis fort longtemps de la mixture suivante, que je préfère de beaucoup au sel d'oseille, car elle a l'avantage de ne pas endommager le linge :

32 grammes de tartre et 16 grammes d'alun, le tout réduit en poudre, on en met une pincée sur la tache avec un peu d'eau, et on voit bientôt l'encre ou la rouille disparaître complètement.

PETITE CORRESPONDANCE

Ce numéro termine le XXIVe volume de la nouvelle série. — Comme de coutume, la table et la couverture seront encartées dans le prochain numéro.

Nous ne connaissons pas l'adresse de l'appareil à dessaler par osmose ; mais il est facile à installer.

Un abonné dijonnais. — Pour ce prix, on ne saurait trouver un ouvrage d'entomologie générale ; quelle branche disirez-vous étudier ? *Le Manuel d'entomologie élémentaire* de M. de Fonscolombe (librairie Roret) coûte 3 francs ; mais son atlas, complément indispensable, coûte 18 francs. — D'autres ouvrages à la même librairie sont plus complets, mais plus coûteux.

M. A. F., au M. — Le problème que vous indiquez est absolument indéterminé. Il faudrait que la courbe suivie par le premier voyageur fût indiquée. — *Electrical world*, 41, Park Row, New-York. 3 dollars par an aux États-Unis : étranger, port en plus. — *Electrical Engineer*, 139-140 Fleet Street à Londres. 19 shillings, 6 dollars par an pour la France.

M. Z. Y. — Le nom du directeur de cette publication suffit pour en indiquer l'esprit. Il est mauvais.

Mme C. H., à B. — Le *livre des parfums* de Thiesse, chez Baillière, à Paris.

Me B., à P. — Il n'existe pas de fabricant de pain Radisson. L'initiateur, grand propriétaire, le faisait faire pour la consommation de sa maison ; il a dû y renoncer, la meunerie moderne ne lui fournissant plus les éléments nécessaires.

C. F. C., à Q. — Nous ne connaissons aucun vernis pour cet objet, et c'est même ce que nous avons indiqué récemment, ce à quoi on fait allusion sans doute ; mais nous croyons qu'il y a un moyen d'arrêter le mal : ce serait d'humecter d'une solution d'alun, avec une éponge, l'envers du papier jusqu'à ce qu'il soit bien imbibé, puis le laisser sécher spontanément.

M. E. M., à la N. L. W. — Nous avons bien souvent traité ces matières dans le *Cosmos*, au grand déplaisir de quelques personnes ; nous verrons cependant ce qu'est cette conférence.

M. P. H. D., à B. (Congo). — Cette toiture métallique sans autre relation avec la terre qu'une charpente en bois est un excellent moyen d'être foudroyé. — Le danger sera écarté au moyen de conducteurs, de section suffisante, la réunissant à la terre, pourvu que le contact avec le sol soit intime ; c'est-à-dire si ces conducteurs se terminent par de larges surfaces enterrées dans un milieu humide ; la tige du paratonnerre n'est pas utile. Le choc en retour n'est pas à craindre dans ces conditions. — Jusque-là, les vélocipèdes ou tricycles à vapeur ont peu réussi à cause du poids du moteur ; le tricycle Mérelle (82, rue Lauriston, à Paris) est ce qui a été fait de plus léger ; mais cela dépasse de beaucoup les chiffres indiqués.

Addendum. — Parmi les indications données dans le dernier numéro du *Cosmos*, à la page 498, on a négligé de dire que « *v* représente la vitesse du mobile en mètres par seconde ». Il est utile de le signaler.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François Ier, Paris.



LE COSMOS

QUARANTE-DEUXIÈME ANNÉE 1892

TOME XXIV

NOUVELLE SÉRIE

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

D

E

F

G

H

I

J

R

S

T

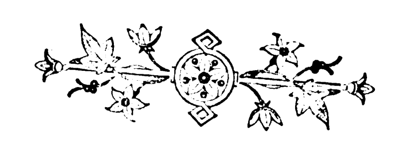
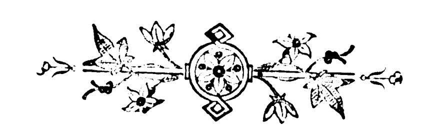


TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR

NOMS D'AUTEURS



Imp.-gérant. E. PETITHENRY, 8, rue François Ier, Paris.



